Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

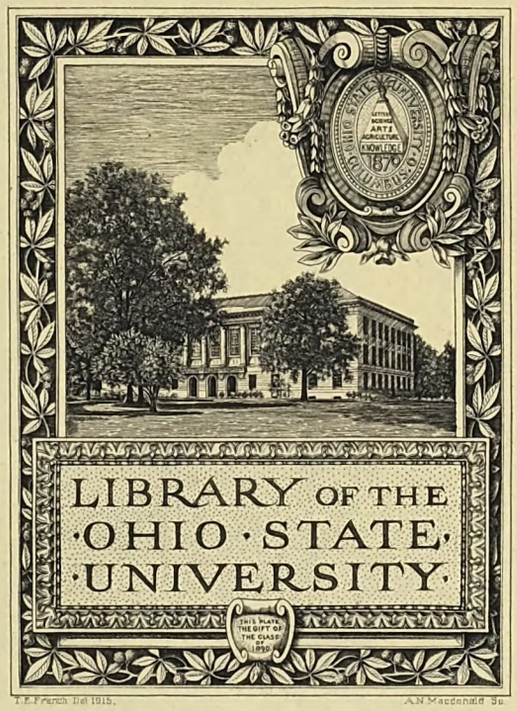
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



LIBRARY OF THE
OHIO STATE
UNIVERSITY

THIS PLATE THE GIFT OF THE CLASS OF 1890

T. E. French Del 1915. A. N. Macdonald Sc.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST

ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE SOWIE INSBESONDERE FÜR

OFENBAU

SCHRIFTLEITER

OB.-ING. L. LITINSKY

FÜNFTER JAHRGANG

1929

OHIO STATE UNIVERSITY

LEIPZIG

VERLAG VON OTTO SPAMER

Digitized by Google

TN 3
FAC
v.5

STATE OF OHIO
DEPARTMENT OF

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Haltbarkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Von Prof. Dr.-Ing. E. Kothny, Prag. Mit zwei Abbildungen 1, 75

Eine neue Apparatur zur Messung der Wärmeausdehnung feuerfester Stoffe bis 1600° C. Von Prof. Dr. E. Endell, Technische Hochschule Berlin. Mit Abbildung 3

Neueste Verfahren zur Herstellung feuerfester Materialien. Von Chemiker Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld 4

Bestimmung des spezifischen Gewichtes feuerfester Materialien. Von E. Kühn, Düsseldorf-Heerde. Mit Abbildung 5

Mörtel für den Bau von Koksöfen. Von P. B. Robinson. Mit zwei Abbildungen 13

Ein moderner Koksofen. Von Dipl.-Ing. K. Falk, Gelsenkirchen. Mit vier Abbildungen. 15

Über Eigenschaften und Gütevorschriften von Silikasteinen für Koksöfen. Von Dr. H. Knuth, Bonn 21

Schamottesteine im Koksofenbau. Von Dr. W. Miehr, Stettin 26

Die neuen Koksöfen von Dr. C. Otto & Comp. Von Dipl.-Ing. G. Lorenzen, Bochum. Mit sieben Abbildungen 26

Mittel und Wege zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung in senkrechter Richtung im Koksofenbau. Von Dipl.-Ing. Rob. Gau, Essen. Mit fünf Abbildungen. 29

Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen. Von Dr.-Ing. W. Liesegang, Berlin. Mit zwölf Abbildungen 33

Literatur über feuerfeste Materialien für Kokereien und Gaswerke. Zusammenstellung von L. Litinsky . . 46

Wirtschaft und Wissenschaft in der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Von Hanns Paulus 53

Normung der Prüfmethoden in Amerika. Von G. A. Kall, Silikachemiker. Mit neun Abbildungen . . 56

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1928. Von Dr. W. Steger, Berlin. Mit drei Abbildungen . . 69

Berechnungen von Wärmetauschern bei Siemens-Martin-Öfen. Von Dr. Em. Lubojatzki, Brünn. Mit elf Abbildungen 85, 117, 197

Der Außenhandel der Industrie feuerfester Materialien im ersten Dreivierteljahr 1928 und 1927. Von Dipl.-Kfm. Dr. Rolle. Mit sechzehn Abbildungen . . . 89

Seite

„Plastizität". Von Dr. phil. Dr.-Ing. Felix Singer, Charlottenburg 101

Gestaltung der feuerfesten Steine für Hängedecken. Von Dipl.-Ing. Harraeus, Berlin-Lichterfelde. Mit dreiundvierzig Abbildungen 102

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1927—1928. Von Prof. Dr. W. Steger, Berlin 133

Über die mathematische Beurteilung der Meßergebnisse, insbesondere bei den keramischen Untersuchungsmethoden. Von Dr.-Ing. Vladimir Skola, Aussig a. d. E. 137

Ofenbau und feuerfeste Erzeugnisse auf der Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin. Ausstellungsbericht von L. Litinsky, Leipzig. Mit neunzehn Abbildungen 149

Die wichtigsten Strukturerscheinungen der Rohstoffe für Silikasteine. Von Ing. P. Judinson, Moskau. Mit dreizehn Mikrophotographien 165

Markenbezeichnungen im Feuerfest-Fach und Ofenbau 170, 185

Vergleichende Einwirkung von Gemenge, Glas, Soda und Sulfat auf Schamottesteine. Von Prof. P. P. Budnikoff. Mit drei Abbildungen. 181

Muß Koksofengas verbrannt werden? 183

Technische Rundschau 6, 37, 61, 187

Wirtschaftliche Rundschau 42, 81, 105, 123, 139, 158, 172, 188, 204

Patentschau 7, 50, 62, 81, 95, 106, 124, 140, 158, 173, 189

Patentanmeldungen 9, 51, 63, 81, 95, 108, 125, 142, 160, 174, 192, 204

Gebrauchsmustereintragungen 9, 51, 63, 81, 95, 108, 125, 143, 160, 175, 193, 204

Bücherschau 9, 43, 63, 82, 96, 108, 126, 143, 160, 175, 193

Veröffentlichungen der Industrie 44, 64, 82, 109, 126, 160, 176, 204

Literatur des feuerfesten Faches . 10, 46, 64, 82, 96, 109, 127, 144, 161, 176, 193

Vierter Nachtrag zur Literaturkartei 97

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 12, 67, 83, 99, 112, 130, 145, 178, 204

Persönliches 67, 84, 99, 112, 131, 146, 195, 204

Normungsfragen 49, 131, 178

Berichte aus der Praxis 49, 146, 178, 195

Firmennachrichten 12, 51, 67, 84, 99, 113, 131, 146, 163, 180, 195

Fragekasten. 12, 84, 196

Berichtigung 12, 68

365833

Digitized by Google

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 1
FÜNFTER JAHRGANG
JANUAR 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / **Anzeigen** werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Haltbarkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Von Prof. Dr.-Ing. E. Kothny, Prag. Mit zwei Abbildungen 1
Eine neue Apparatur zur Messung der Wärmeausdehnung feuerfester Stoffe bis 1600° C. Von Prof. Dr. K. Endell, Technische Hochschule, Berlin. Mit Abbildung 3
Neueste Verfahren zur Herstellung feuerfester Materialien. Von Chemiker Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld 4
Bestimmung des spezifischen Gewichts feuerfester Materialien. Von E. Kühn, Düsseldorf-Heerde. Mit Abbildung 5
Technische Rundschau: Hochfeuerfeste Anstrichmassen. — Der Wärmedurchgang durch Ofenwände. — Rekuperatoren aus Metall. (Mit zwei Abb.) . 6
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate) 7
Inland 7
II. Patentanmeldungen 9
III. Gebrauchsmustereintragungen 9
Bücherschau 9
Literatur des feuerfesten Faches 10
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 12
Firmennachrichten 12
Fragekasten 12
Berichtigung 12

Diesem Heft ist das Gesamtregister zu Jahrgang IV beigegeben.

Haltbarkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen.

Von Prof. Dr.-Ing. E. Kothny, Prag.

Mit zwei Abbildungen.

Inhaltsangabe: Ausführung des Ofendeckels. — Grenzen seiner Haltbarkeit unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen. — Ausführung der Herdwand. — Grenzen ihrer Stärke. — Ihre Haltbarkeit unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen. — Ausführung des Herdbodens. — Grenzen seiner Stärke. — Seine Haltbarkeit unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen.

Der Verfasser hat vor kurzem in dieser Zeitschrift über die feuerfesten Werkstoffe, die zur Zustellung der Elektroöfen verwendet werden, sowie über die Ausführung der Zustellung dieser Schmelzöfen berichtet. Es fehlt nun eigentlich noch eine Mitteilung über die Haltbarkeiten der Zustellung, die in der Praxis bei den verschiedenartigen Ausführungen derselben unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen erzielt werden. Der Verein Deutsoher Gießereifachleute hat in diesem Jahre an alle mitteleuropäischen Elektrostahlwerke einen Fragebogen über Maße und Leistungen der Elektroöfen ausgesandt, in dem diese unter anderem auch um Auskunft über die Art und Ausführung der Zustellung ihrer Elektroöfen und deren Haltbarkeit ersucht wurden. Die eingelaufenen Antworten ergaben ein anschauliches Bild über die Dauerhaftigkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen. Auf Grund der Ergebnisse der Rundfrage kann im Einverständnisse mit der Geschäftsleitung des Vereines Deutscher Gießereifachleute der noch fehlende Bericht über die Haltbarkeit der Zustellung erstattet werden.

Die eingelaufenen Antworten betrafen einen sauer zugestellten mittelbaren 0,75 t-Lichtbogenofen und 23 basisch zugestellte unmittelbare Lichtbogenöfen, deren Einsatzgewichte in den Grenzen von 2—15 t liegen. Der weitaus größte Teil der letzteren wird mit festem Einsatz betrieben, die Art der Erzeugung der Öfen ist sehr verschieden.

Die Zustellung der mittel- und unmittelbaren Lichtbogenöfen zerfällt in die Zustellung des Ofendeckels und die Zustellung des Herdraumes. Die letztere wird wieder in die Zustellung der Herdwand und des Herdbodens unterteilt. Dementsprechend wird in den nachstehenden Ausführungen über die Haltbarkeit des Ofendeckels, der Herdwand und des Herdbodens gesondert berichtet.

1. Haltbarkeit des Ofendeckels bei verschiedener Ausführung und unter verschiedenen Betriebsverhältnissen.

In der Zahlentafel 12 des Berichtes[1]), die in der Zahlentafel 1 gekürzt wiedergegeben ist, sind alle Antworten übersichtlich zusammengestellt, die sich auf die Haltbarkeit des Ofendeckels, seine Ausführung und die Betriebsverhältnisse, unter denen er in Verwendung steht, beziehen. Die Öfen sind dabei nach ihren Einsatzgewichten in 7 Gruppen unterteilt, sie sind in jeder Gruppe nach der Dauerhaftigkeit des Ofendeckels steigend geordnet. Die durchschnittliche Lebensdauer des Deckels ist sowohl nach der Zahl der Schmelzen, die mit einem Elektroofendeckel erschmolzen worden sind, als auch nach den von ihm geleisteten Schmelz- und Arbeitsstunden und der Höhe seiner Erzeugung in Tonnen wiedergegeben. Seine Haltbarkeit wird am einwandfreiesten durch die Zahl der Schmelzstunden, die er standgehalten hat, beurteilt. Von den Angaben über die Betriebsverhältnisse, unter denen der Deckel gearbeitet hat, sind nur jene in die Zahlentafel aufgenommen, von denen zu erwarten ist, daß zwischen ihnen und der Dauerhaftigkeit des Deckels Beziehungen bestehen. Die Betriebsangaben erstrecken sich auf die Art der Vorwärmung des Deckels vor seiner Verwendung, die Höhe des Gewölbescheitels über dem Bad, die Größe des freien Herdraumes je Tonne Einsatz, die stromlose Zeit zwischen zwei Schmelzen, die betriebslose Zeit während eines Arbeitstages, die Strombelastung während des Schmelzens und Feinens, und zwar sowohl in kW/t-Einsatz als auch in kW/m³ freien Herdraumes, die Dauer dieser beiden Arbeitsabschnitte der Schmelze, die Zahl der Schlacken und die Art der Erzeugung.

Der Zahlentafel ist bezüglich der Ausführung des Ofendeckels zu entnehmen, daß zu seiner Herstellung in allen

[1]) Bericht Nr. 1 des Elektroofenausschuß des Vereins Deutscher Gießereifachleute. Berlin NW 7, Friedrichstr. 100.

Digitized by Google

Fällen Silikaformsteine verwendet werden. In einzelnen Betrieben sind zwar auch schon Versuche mit anderen feuerfesten Werkstoffen wie Silimanit, Korunnit u. a. gemacht worden, doch hat ihre Verwendung infolge ihrer hohen Preise kein befriedigendes Ergebnis gezeitigt. In einzelnen Fällen, und zwar bei den Öfen 4, 20, 21, 22, 24, also der Hauptsache nach bei den Öfen mit über 7 t Einsatzgewicht, sind die Formsteine jenes Teiles des Deckels, der die Elektrodenlöcher aufnimmt, um 50—65 mm stärker gehalten als die des übrigen Teiles. Bei 18 von den 21 Öfen bis zu 7,5 t Einsatzgewicht haben die Gewölbesteine eine Stärke von 250 mm, bei einem Ofen (16) sind sie etwas schwächer (180 mm), bei 2 Öfen (11 und 21) sind sie etwas stärker (300 und 350 mm) gehalten. Die Stärke von 250 mm kann daher bis zu einem Einsatzgewichte von 7,5 t als die Normalstärke der Gewölbesteine bezeichnet werden. Bei 11 Öfen werden die Deckelsteine trocken vermauert, bei 13 werden sie mit Mörtel verbunden. Mit Ausnahme der Öfen 1, 10, 16, 19 werden bei allen zwischen die Steine eines Teiles der Steinlagen Einlagen gegeben, um die notwendigen Schwindungsfugen frei zu erhalten. Sie sind meist aus Pappendeckel oder Dachpappe, in 4 Fällen — Ofen 8, 9, 10, 23 — wird hierzu Asbest verwendet, in 2 Fällen — Ofen 6 und 17 — werden Holzbrettchen eingelegt, bei zwei Öfen — 5 und 20 — werden dem Mörtel, der zur Vermauerung der Formsteine dient, Sägespäne beigemengt. Bei dem Deckel des Ofens 11 wird dem Dinasmörtel Kokillenglasur zugesetzt. Der Stich des Deckels ist bei den einzelnen Öfen verschieden groß, er richtet sich nach dem Wachstum der Silikasteine, die vermauert werden. Das Gewicht des Deckelmauerwerks hängt von der Stärke der Deckelsteine und seinem Durchmesser ab. Da der Durchmesser der Öfen der einzelnen Ofengruppen verschieden groß ist, und da bei den einzelnen Öfen jeder Ofengruppe die Formsteine verschieden stark gehalten sind, so weisen die Steingewichte des Ofendeckels in jeder Gruppe

Zahlentafel 1. Deckelausführung und -haltbarkeit.

Ofen			Deckelausführung						Höhe des Gewölbescheitels über Bad mm	Strombelastung je m³ freien Herdes				Vorwärmung des neuen Deckels	Haltbarkeit				Art der Erzeugung
			Formsteine Stärke mm		Durchmesser mm		Art der Mauerung			Schmelzen		Feinen			Zahl der			Steinverbrauch je t Erzeugung	
Nr.	System	Einsatz t	Gewölbe	Hochstein	El. Teilkreis	Elektrode	Mörtel	Einlage		kW/m³	st.	kW/m³	st.		Schmelzen	Schmelzstunden	Erzeugung t		
1	Rh.	0,75	250	—	540	100	ja	—	950	1590	1,5	450	1	Ringbrenner Leuchtgas	80	209	57,6	9,4	Sonderstahle hochlegiert
4	H.	2,5	250	300	600	210	—	Pappe	500	760	2,5	800	1,17	keine	35	128	82,3	18,2	Stahl- und Temperguß
6	H. S.	3,15	250	—	900	200	ja	Holzbrettchen	1000	510	1,75	322	1,78	Koksfeuer	80	294	240	10,4	Stahl-,(64) Grau-, (29) Temperguß(7)
7	H. F.	3	250	—	850	225	ja	Pappe und Holzbrettchen	800	405	2,93	436	0,87	keine	85	337	232	11,3	Stahl- und Grauguß
3	H.	2,15	250	—	660	280	ja	Pappe	900	370	1,85	198	1	keine	149	444	208	6,3	legierte und unlegierte Blöcke und Stahlguß
2[1])	H.	2,15	250	—	700	250	ja	Pappe	595	380	3,33	333	1,67	warme Kokillen oder Kühldammgrube	95	491	190	5 Sil. 3,4 Mg.	legierte und unlegierte Stahle
9	H.	4,15	250	—	800	300	—	Pappe	650	433	2,5	408	1,5	keine	80	340	320	8	75 Stahl-, 25 Temperguß
8	H.	4	250	—	800	225	—	Asbest	580	390	3,5	315	1,33	Holzfeuer oder Formtrockenofen	115	575	429	6,6	89 Stahl-, 3 Grauguß, 8 Blöcke
11	H. F.	5	300	—	1050	225	ja	—	836	443	2,17	227	2,33	—	170	793	833	5,7	Edelstahl
15	N.	6	250	—	700	300	—	Pappe	780	386	2,75	393	1,50	Braunkohlenfeuer	60	241	338	—	Edelstahl
17	H.	6,3	250	—	900	400	—	Holzbrettchen	650	610	2,56	300	0,72	keine	80	268	480	5,6	90 Block 10 Stahlguß
12	H.	6	250	—	900	225	—	Asbest	690	480	2,50	209	1,5	wie 8	95	396	532	7,1	85 Stahlguß 15 Block
14	H.	6	250	—	900	400	ja	Pappe	670	350	3,75	214	2,63	keine	72	470	410	8,6	Blockstahl für Drähte
16	H.	6,25	180	—	900	450	ja	—	1040	151	4	182	1,50	keine	85	482	510	5,9	Stahlguß und Blöcke
13	H.	6	250	—	900	225	—	Asbest	670	320	4	227	1,33	wie 8	100	550	560	6,97	wie 8
20	G.	7	250	300	925	300	ja	Sägespähne	920	429	2,25	180	1,75	keine	95	385	638	5	Edelstahl
18	H.	7	250	300	820	300	—	Pappe	1010	154	3,5	175	1,75	Braunkohlenfeuer	110	596	726	5,9	Edelstahl
19	N.	(8) 7	250	—	1100	350	ja	—	790	359	6	300	1	keine	87	660	574	5	Stahlguß
21	H. F.	7,5	350	415	1300	250	ja	Pappe	1000	266	3,6	175	1,17	keine	138	726	993	6,9	Blockstahl weich
23	H. F.	10	350	—	1450	300	—	Asbest	1200	323	2,75	100	2	wie 8	100	500	940	8,3	95 Stahlguß 5 Blöcke
22	H.	10	250	300	1040	300	—	Pappe	1200	166	3,5	197	1,5	Braunkohlenfeuer	110	569	1034	4,7	Edelstahl
24	H. S.	12,8	300	350	1200	350	ja	Pappe	1265	268	3,02	122 / 158	1,5 / 2,87	keine	58 f. + 126 fl.	671	2500	3,4	83 Blöcke 17 Stahlguß
5	H. □	2,8	250	—	Abst. 660	270	ja	Sägespähne	360	1200	2,17	700	2	keine	105	440	283	6	Edelstahl
10	N.	5	250	—	1000	200	—	Pappe	585	—	—	615	0,75	keine	243	180	1215	3,5	Grauguß, Feinen

Rh = Rheinmetall, H. = Héroult, H. F. = Hér.-Fiat, H. S. = Hér. Siemens, N. = Nathusius, G. = Gésta.

[1]) Widerlager aus Magnesitstein.

Digitized by Google

große Unterschiede auf (s. Zahlentafel 7). Aus den Angaben über die Art der Vermauerung, die Stärke der Formsteine geht hervor, daß die Ausführung der Ofendeckel in den einzelnen Betrieben sehr verschiedenartig ist.

Die Haltbarkeit des Ofendeckels schwankt in den einzelnen Ofengruppen innerhalb weiter Grenzen. Sie sind in der Zahlentafel 2 wiedergegeben. Bei den Öfen der Gruppe 3 (4—5 t Einsatz) ist der Ofen 10 nicht mit einbezogen, da er für eine wesentlich andere Erzeugung als die übrigen Öfen verwendet wird.

Zahlentafel 2.
Grenzen der Deckelhaltbarkeit in Schmelzstunden.

Ofen-Gruppe	Ofen-Zahl	Einsatzgewicht t	Haltbarkeitsgrenzen
1	1	0,75	209
2	6	2—3	128—491
3	3	4—5	340—793
4	6	6	241—550
5	4	4	385—726
6	2	2	500—569
7	1	1	671

Der Vergleich der Haltbarkeit des Ofendeckels mit der Art seiner Vermauerung zeigt, daß in einigen der Ofengruppen die Deckel mit der größten Haltbarkeit naß, in den anderen trocken vermauert sind. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß die Haltbarkeit des Deckels von der Vermauerungsart — trocken oder naß — unabhängig ist. In der Ofengruppe 3 (4—5 t) und der Gruppe 5 (7—7,5 t) weisen die Deckel der Öfen Nr. 11 und 21, die gegenüber den Deckeln der anderen Öfen ihrer Gruppe mit Steinen über 250 mm Stärke vermauert sind, die längste Lebensdauer auf. Darnach scheint bei entsprechender Güte der Silikasteine die Verstärkung der Gewölbesteine eine Erhöhung der Haltbarkeit herbeizuführen. Eine Ersparnis im Deckelsteinverbrauch wird jedoch dadurch nicht erzielt, da die durch die längere Haltbarkeit herbeigeführte Verminderung des Steinverbrauches durch die Erhöhung des Deckelsteingewichtes wieder ausgeglichen wird. Durch die längere Lebensdauer des Deckels wird die Häufigkeit des Deckelwechsels vermindert. Da der Deckelwechsel jedoch jederzeit rasch durchgeführt werden kann, und er außerdem gewöhnlich am Wochenende vorgenommen wird, so hat die Erhöhung der Deckelhaltbarkeit auf die Leistungsfähigkeit des Ofens weiter keinen Einfluß. Durch die Verstärkung der Deckelsteine werden aber wenigstens am Anfang der Deckelreise die Ausstrahlungsverluste des Ofens verringert, so daß durch sie der Stromverbrauch und damit auch die Betriebskosten günstig beeinflußt werden[1]). Werden die Wirkungsgrade der Öfen 11 und 21, deren Deckel über 250 mm stark ist, mit den Wirkungsgraden der anderen Öfen der gleichen Gruppe, die eine Deckelstärke von 250 mm aufweisen, verglichen, so ist dieser Einfluß nicht ohne weiteres herauszulesen. Es ist dies damit zu erklären, daß der Wirkungsgrad des Ofens von sehr vielen Faktoren abhängt. Der günstige Einfluß, den die stärkeren Gewölbesteine auf den durchschnittlichen Wirkungsgrad des Ofens ausüben, kann, durch ungünstige Einflüsse, die bei den anderen Öfen nicht vorhanden sind, ausgeglichen werden. [672]

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Siehe Arch. Eisenhütt., 2. Jg., Heft 3, S. 151.

Eine neue Apparatur zur Messung der Wärmeausdehnung feuerfester Stoffe bis 1600° C.

Von Prof. Dr. K. Endell, Technische Hochschule Berlin.

Mit Abbildung.

Inhaltsangabe: Doppelfernrohrapparat kombiniert mit einem elektrisch heizbaren Silitstabofen (UDO-Ofen) für prismatische Prüfkörper bis zu 100 mm Länge. Reichweite der Messung bis 1600° C.

Der Wunsch der Verbraucherkreise geht dahin, die Wärmeausdehnung von feuerfesten Baustoffen in Industrieöfen möglichst bis zur höchsten Gebrauchstemperatur zu kennen[1]). Zu dem Zweck wurde der nachstehend beschriebene Apparat geschaffen.

Der Apparat stellt eine neue Ausführungsform der nach dem Komparatorverfahren arbeitenden Einrichtungen zur Messung der Wärmeausdehnung fester Körper dar. Bei diesem Verfahren wird ein mit Marken versehener Meßkörper in einem passenden Ofen erhitzt. Die Verschiebung der Marken bei der Dehnung des Körpers wird mit optischen Instrumenten (Mikroskop, Fernrohr) gemessen.

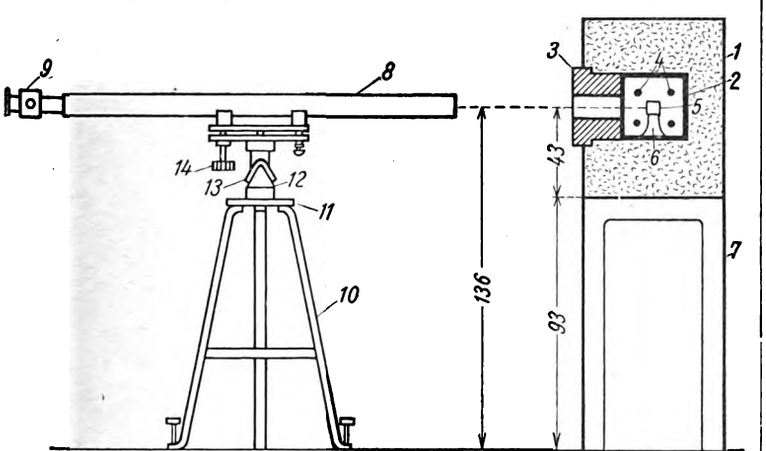


Abb. 1. Apparat zur Bestimmung der Wärmeausdehnung bis 1600° C.

Um die bei dem Komparatorverfahren durch Parallaxe auftretenden Ungenauigkeiten der Messung möglichst zu verkleinern, wurde folgenden Gesichtspunkten Rechnung getragen. Die Messung durfte keine mechanische sein, etwa durch Ablesung der Längenänderungen an der Skala eines Kathetometers. Das zu messende Objekt mußte durch Wahl langbrennweitiger Objektive zum mindesten in natürlicher Größe in der Bildfeldebene des Meßfernrohres abgebildet werden. Für jede Meßmarke am Meßkörper war je ein Fernrohr zu verwenden. In der Bildfeldebene der Fernrohre mußte sich je eine Meßskala befinden, die durch ein Okular mit beliebiger Vergrößerung betrachtet werden kann.

Auf Grund dieser Gesichtspunkte besitzt der Apparat (Abb. 1) folgende Bauart[1]).

Die Meßkörper sind prismatisch oder zylindrisch, sie besitzen eine Länge von 60—100 mm und sind an den Endflächen plangeschliffen.

Zur Erhitzung dieser Meßkörper dient ein elektrischer Ofen mit Silitstäben (UDO-Ofen). In einem wärmeisolierten Kasten *1* ist eine Muffel *2* untergebracht, die nach vorn durch einen Vorsetzer *3* mit Schlitz verschlossen ist. Vier Silitstäbe *4* sind symmetrisch um den Meßkörper *5* angeordnet, der auf einem Untersatz *6* liegt. Der Ofen steht auf einem eisernen Untergestell *7*.

Zur Temperaturmessung wird entweder ein Thermoelement verwendet, dessen Lötstelle am Meßkörper anliegt. Man kann aber den Meßkörper auch von vorn mit einem optischen Pyrometer anvisieren.

[1]) Vgl. K. Endell und W. Seger, Über Messungen der Wärmeausdehnung feuerfester Baustoffe bis 1600° C. Archiv für das Eisenhüttenwesen Düsseldorf 1928, Heft 11.

[1]) Der Apparat wird von der „ATOM"-Studiengesellschaft für Erze, Steine und Erden m. b. H., Berlin-Steglitz, geliefert.

Digitized by Google

Zur Messung der Längenänderung des Versuchskörpers werden zwei Fernrohre *8* mit parallelen optischen Achsen verwendet. Beide Fernrohre besitzen Reiter *13*, die auf der Dreikantschiene *12* gleiten, so daß der wagerechte Abstand der optischen Achsen in bestimmten Grenzen geändert werden kann. Bei der Messung wird dieser Abstand genau auf die Entfernung der beiden Meßmarken, oder falls die Endflächen des Meßkörpers anvisiert werden sollen, auf die Länge des Meßkörpers eingestellt.

Mittels der Mikrometerschrauben *14* können die Fernrohrachsen auch in gewissen Grenzen geneigt werden. Die Dreikantschiene *12* ist auf dem Fußbodengestell *10* mit der Tischplatte *11* befestigt. Fußschrauben gestatten kleine Höhenunterschiede zwischen den Fernrohrachsen und dem Meßkörper auszugleichen. Beide Fernrohre sind vollkommen symmetrisch gebaut. Sie besitzen zwei verschiebbare Okularmikrometer mit Glasskala. Die Anordnung ist so getroffen, daß sich bei einem Objektabstand von 1 m in der Bildfeldebene des Okulars eine in 0,1 mm geteilte Glasskala befindet. Dadurch ist es möglich, die Längenänderung des zu messenden Körpers ohne irgendwelche Verschiebungen an der Apparatur und ohne Parallaxe unmittelbar abzulesen. Lediglich in den Fällen, in denen aus irgendwelchen Gründen der Objektabstand größer oder kleiner als 1 m ist, ist eine Eichung der Skalenwerte vorzunehmen, die mit Hilfe eines Millimetermaßstabes im Objektabstand leicht auszuführen ist. Die Fernrohre besitzen hierfür Tubusauszüge.

Die Messung geht in bekannter Weise durch langsames Anheizen des Ofens mit Hilfe eines Regulierwiderstandes und Ablesung der Längeänderungen bei bestimmten Temperaturen vor sich. Die zu erreichende Höchsttemperatur des Meßkörpers beträgt 1600° C.

Einige mit Hilfe dieses Apparates aufgenommene Wärmeausdehnungskurven verschiedener feuerfester Steine (Schamotte-, Silika- und Magnesitsteine) sind in der eingangs zitierten Arbeit wiedergegeben. [682]

Neueste Verfahren zur Herstellung feuerfester Materialien[1]).

Von Chemiker Dr. Walter Obst, Altona-Bahrenfeld.

Inhaltsangabe: Feuerfeste Gegenstände unter Zuschlag von Zirkonsilicat und Graphit. — Feuerfeste Tiegel, Muffeln usw. aus Magnesit-Graphit unter Zusatz von Bindemitteln. — Quarz-, Sand-, Schamottemassen unter 10proz. Schlackezusatz. — Feuerfeste Glashäfen. — Weitere hochfeuerfeste Zirkonmassen. — Feuerbeständige Magnesiaverbindungen. — Mullitmassen aus tonerdehaltigen Silikaten. — Fachliteratur: Messungen der Wärmeausdehnung feuerfester Baustoffe bis 1600°. — Über Silikasteine ohne Bindemittel. — Silikasteine ohne Bindemittel. — Braune Silikasteine. — Hochfeuerfeste, siliziumfreie Tiegel.

Die Guardian Metals Co. in Hamilton, V. St. A., arbeitet nach einem neuen patentierten Verfahren[2]) mit innigen Mischungen von gepulvertem Zirkonoxyd, Zirkonsilikat und Kohle, vorzugsweise Graphit, die geformt und hoch erhitzt werden. An Stelle von fertigem Zirkonsilikat kann auch zu überschüssigem Zirkonoxyd Kieselsäure gefügt werden, welches mit dem Oxyd dann beim Erhitzen das Silikat bildet. Besonders geeignet sind Mischungen von 80,5—82,5 Zirkonoxyd, 9—11% Kieselsäure und 7,5—9,5 Graphit.

Die Electric Refractories Corp. in Buffalo, V. St. A. stellt nach einem geschützten Verfahren[3]) feuerfeste Gegenstände, wie Tiegel, Ofenziegel, Muffeln od. dgl., her aus Gemischen von geschmolzenem Magnesiumoxyd, Graphit, einem kohlenstoffhaltigen oder anorganischen Bindemittel, wie Teer, Pech, Kunstharz, Ton, kieselsaure Salze u. dgl., und gegebenenfalls einem Flußmittel, wie Eisenoxyd oder Soda. Die feingepulverten anorganischen Bestandteile werden innig gemischt, mit den organischen oder anorganischen Bindemitteln getränkt, geformt und bei 1000° gebacken.

A. Wagemann, Berlin-Wilmersdorf, erzielte ein englisches Patent[4]) auf seine deutsche Priorität an feuerfesten Gegenständen aus Mischungen von Quarz, Sand, Schamotte oder ähnlichen kieselsäurereichen Stoffen und Ton bestehenden Rohstoffen unter Zusatz bis zu 10% künstlicher tonerdehaltiger Silikate, wie Schlacke in feinverteilter, gegebenenfalls in kolloidaler Form. Der Zusatz bewirkt eine größere Festigkeit der Erzeugnisse.

Auf feuerfeste Glashäfen erzielte J. Hochhut, Klein-Freden, Deutschland, ein englisches Patent[5]). Zerkleinerter Ton wird mit angefeuchteten Magerungsmitteln, z. B. gekörnten Tiegelscherben und gegebenenfalls etwas Öl gemischt, in Formen gepreßt. Nach dem Herausnehmen aus der Form getrocknet und gebrannt.

Die Deutsche Isola G. m. b. H. gewinnt nach französischem Patent[6]) einen interessanten Isolierstoff, in dem Magnesia enthaltende Mineralien, wie Dolomit, Hornblende, Magnesit, geschmolzen und zu Fäden gezogen werden. Diese Masse widersteht Temperaturen bis zu 1600° und kann auch als säurefester Filtrierstoff verwendet werden.

[1]) Vgl. Feuerfest 1927, Heft 8, S. 129.
[2]) A. P. 1673106 u. 1673107, ausg. 12. VI. 1928.
[3]) A. P. 1674961, ausg. 26. VI. 1928.
[4]) E. P. 286677, Auszug v. 2. V. 1928.
[5]) E. P. 291305, ausg. 28. VI. 1928.
[6]) F. P. 634542, ausg. 20. II. 1928.

Zurückgreifend auf das eingangs erwähnte Verfahren unter Verwendung von Zirkonoxyd bzw. Zirkonsilikat, ist diese Anwendung von Zirkonoxyd in feuerfesten Stoffen an sich nichts Neues, sondern die Patentfähigkeit beruht lediglich in der Art der Kombination. C. R. Böhm[1]) wies schon 1913 auf Zirkonerde als feuerfestes Mineral, das noch bei 2000° beständig bleibt und die Massen wesentlich verbessert, hin. Die Stettiner Chamotte-Fabrik A. G. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf, erzielt nach einem österreichischen Patent[2]) hochfeuerfeste Zirkonmassen und Überzüge. Zirkonoxyd, Schamotte, Tonerde usw. werden mit sog. „Mineralleimen" gemischt, geformt und erhitzt. — Die Bezeichnung „Mineralleim", worunter sonst allgemein Alkaliwasserglas verstanden wird, ist hier in einer anderen Begriffsbestimmung gebraucht. Unter „Mineralleimen" werden hier Lösungen von Metallsalzen, vorzugsweise Salze der Erdalkalien und des Aluminiums, in den dem Salz entsprechenden Säuren verstanden, z. B. eine Lösung von Aluminiumphosphat in 50proz. Phosphorsäure. Die Erzeugnisse mit diesen „Mineralleimen" sind vor allen Dingen sehr alkalibeständig und werden daher auch von basischer Schlacke nicht angegriffen, was natürlich für die Verwendbarkeit sehr wesentlich ist.

Die Co. Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston in Frankreich stellt nach einem französischen Patent[3]) amerikanischer Priorität hochfeuerfeste Massen her durch Mischungen eines hitzebeständigen Metalloxydes, eines ebenfalls hitzebeständigen basischen Stoffes und von kurzfaserigem Asbest, wozu sich übrigens ganz besonders der burgenländische Mikroasbest[4]) eignet, auf den später einmal zurückzukommen wäre. — Eine Mischung nach obigem Patent besteht z. B. aus 65% Zirkonoxyd, 5% Ätzkalk (als Kalkhydrat) und 30% Mikroasbest. Die Mischungen werden befeuchtet, unter Druck geformt und anhaltend mit gespanntem Dampf behandelt, wobei ein sehr hartes Erzeugnis entsteht, das von neuem getrocknet wird. Diese feuerfesten Massen werden hauptsächlich zur Herstellung von Behältern verwendet, in denen starke elektrische Lichtbogen erzeugt werden.

Feuerbeständige Magnesiaverbindungen[5]) erzeugt William Koehler, Cleveland, indem er zerkleinerten, nicht-

[1]) Chem. Ind. 1913, S. 239.
[2]) Österr. P. 108773, ausg. 10. II. 1928.
[3]) F. P. 634021, ausg. 8. II. 1928.
[4]) Bernfeld & Rosenberg, Wien IX, 3.
[5]) A. P. 1664631, ausg. 9. III. 1928.

Digitized by Google

kalzinierten Dolomit mit einem seinem Kalkgehalt entsprechenden Metallchlorid, z. B. Magnesiumchlorid, behandelt. Er erhitzt mäßig bis zur Entwässerung und löst das sich bildende Chlorcalzium heraus und glüht den Rückstand.

Die Electro Refractories Corp., Buffalo[1]), stellt feuerfeste Gegenstände her, wie Tiegel, Ofenfutter u. dgl., indem auf geformte Mischungen hitzebeständige Stoffe von Graphit, Siliziumkarbid und Salz teerhaltige Mischungen anderer hitzebeständiger Stoffe, wie Ton, Magnesiumoxyd, Zirkonoxyd, aufgetragen und die Massen erhitzt werden, bis die im Teer enthaltene Kohle größtenteils verbrannt ist. Feuerfeste Ziegel nach F. L. Duffield[2]), London, werden gewonnen, indem Ton oder Schlacke, geschmolzener oder gesinterter Dolomit oder Magnesit, evtl. unter Zuschlag von Flußmitteln, wie Eisenoxyd, in gußeisernen oder Stahlformen bei 1200—1700° unter Druck geformt werden. Nach Aufhebung des Druckes läßt man die Massen in der Form erkalten. G. Kallen, Neuß a. Rh., erzielte ein schwedisches Patent[3]) auf deutscher Priorität; es ist dies ein ziemlich umfassendes Patent auf feuerfeste Massen, bestehend aus Mischungen von Zirkonerde und mehreren, bei verschiedenen Temperaturen erweichenden Bindemitteln, wie Wasserglas, Feldspat, Dolomit u. dgl. Goverment of United States[4]) stellt hochfeuerfeste Massen her aus wasserfreien Tonerdesilikaten, welche Topas enthalten, für sich oder in Mischung mit wasserhaltigem Aluminiumsilikat, wie Ton in gemahlenem Zustande bei Temperaturen gebrannt. bei denen die Masse in Mullit übergeht. Das so erhaltene Erzeugnis wird gemahlen, unter Zusatz eines organischen Bindemittels geformt und bis zum Sintern geglüht. Die erhaltenen Geräte sind bis 1750° hitzebeständig und werden von schmelzender Schlacke oder Glas nicht oder wenig angegriffen.

Aus der jüngsten Fachliteratur erwähnenswert sind u. a. die Arbeiten von K. Endell und W. Steger[5]) über Messungen mit einem neuen Apparate der Wärmeausdehnungen feuerfester Baustoffe bis 1600°. Schamottesteine mit mittlerem und hohem Tonerdegehalt zeigen bis 1300° eine nur sehr geringe, aber gleichmäßige Ausdehnung und beginnen dann zu schwinden. Quarzreiche Schamottesteine zeigen die Unstetigkeiten, die durch die Quarzumwandlung bedingt sind. Magnesitsteine haben eine gleichmäßige starke Dehnung bis 1500°, dann anscheinend geringes Schwinden. Silikasteine mit Dichte bis 2,35 zeigen zwischen 600—1600° keine weitere Dehnung; ein Silikastein, Dichte 2,40, ist raumbeständig bis 1450°. Weniger umgewandelte Silikasteine, Dichte 2,45 bzw. 2,54, wachsen von 1250° an stark und erreichen bei 1600° eine Gesamtausdehnung von 2,85% bzw. 3,35% der Länge.

Ferner machen W. Hugill und W. J. Rees eine Mitteilung[1]) über Silikasteine ohne Bindemittel dahingehend: Aus verschiedenen Rohstoffen, die frei von Ton waren, werden Steine mit und ohne Kalkzusatz hergestellt. Die Quarzumwandlung war in den Steinen ohne Bindemittel reichlicher, aber es bildete sich fast ausschließlich Christobalit; in den kalkhaltigen Steinen entstand viel Tridymit. In diesem Zusammenhange sei erinnert an die Ausführungen von Grum-Grijmajlo[2]), Moskau, über braune Silikasteine, wo betont wird, daß von ihm, da die Tridymitbildung durch unreine Quarzite sehr gefördert wird, zu diesen Schlacken, besonders Martin- und Thomasschlacken, zugesetzt würden und daß die Umwandlung sehr günstig war, besonders wenn das Eisen der Schlacke durch Kohlezusatz zu Oxydul reduziert wurde und daß Versuche damit am Stahlofen günstig verliefen.

Schließlich macht B. Weber[3]), Charlottenburg, darauf aufmerksam, daß es der W. Waldenwanger, Porzellanmanufaktur, Spandau, neuerdings gelungen ist, hochfeuerfeste, siliciumfreie Tiegel herzustellen. aus kieselfreien Rohmaterialien, und zwar aus technisch reiner Tonerde, Magnesia Spinell und Zirkonoxyd. Diese Tiegel kommen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen mit hohem Schmelzpunkt in Betracht, für die Ton oder Kaolin enthaltende Tiegel nicht verwendbar sind. [671]

[1]) A. P. 1653850, ausg. 27. XII. 1927.
[2]) E. P. 278120, ausg. 27. X. 1927.
[3]) Schwed. P. 59889.
[4]) A. P. 1644244, ausg. 10. XI. 1927.
[5]) Arch. f. Eisenhüttenwesen 1, S. 721—724.

[1]) Trans. ceramic Soc. 27, S. 97—103.
[2]) Feuerfest 4, S. 105—106.
[3]) Glas u. Apparat 9, S. 117—118.

Bestimmung des spezifischen Gewichts feuerfester Materialien.

Von E. Kühn, Düsseldorf-Heerdt.

Mit Abbildung.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Silikasteinen muß rasch ausgeführt werden können, wenn eine

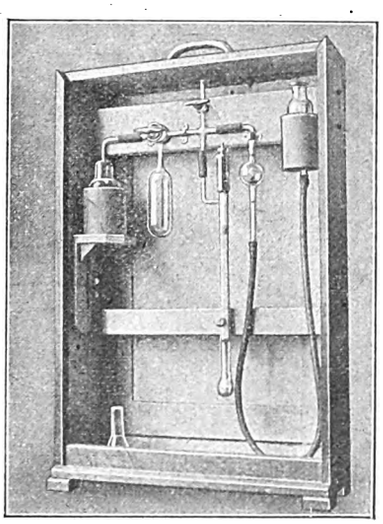


Abb. 1.

Überwachung bei Herstellung, Lieferung oder Verwendung von Silikamaterial seinen Zweck erfüllen soll. Mit dem in Abb. 1 abgebildeten „Volumoskop“ nach Kühn ist das in vollkommenster Weise möglich. Dieser Apparat hat sich in kurzer Zeit in der feuerfesten Industrie eingeführt und außerordentlich gute Dienste geleistet, weil die Handhabung äußerst einfach ist.

Der Apparat wird mit 200 g des zu untersuchenden Steines gefüllt, und nach Herstellung eines Vakuums durch einen einfachen Handgriff kann das wahre spezifische Gewicht direkt abgelesen werden. Es ist möglich, pro Stunde mehr als 30 Bestimmungen zu machen, und jede einzelne kann beliebig oft wiederholt werden, wodurch Täuschungen oder falsche Angaben so gut wie ausgeschlossen sind.

Da das zu untersuchende Material dabei keine Veränderung erleidet und auch mit keinem anderen Stoff als Luft in Berührung kommt, eignet sich das Volumoskop zur Volumenbestimmung von allen Stoffen, die nicht gerade Gase abgeben. Es wurde z. B. auch das spezifische Gewicht von Koks, Kohle, Bernstein, Torf, Holzmehl, Metallspänen, Fetten und Salzen einwandfrei damit bestimmt. Bei solchen Stoffen ist aber die Ausführung des Volumoskops mit weitem Aufnahmegefäß vorzuziehen, während für pulverisierte Stoffe das enghalsige Gefäß handlicher ist.

Nicht nur das spezifische Gewicht, sondern auch das Gesamtvolumen und der Porenraum kann mit dem Apparat bestimmt werden.

Hersteller ist die Firma W. Feddeler, Laboratoriumsbedarf in Essen. [683]

Digitized by Google

Technische Rundschau.

Hochfeuerfeste Anstrichmassen. In allen Zweigen unserer modernen Industrie gibt es wenige Stoffe, die vielseitiger verwandt und höher beansprucht werden, als das feuerfeste Material. Verbraucher wie Erzeuger haben deshalb in den letzten Jahren Mittel und Wege gesucht, das ff. Material bei seinen verschiedenen Verwendungszwecken gegen die zerstörenden Einwirkungen der Feuergase, Schlacken, Flugasche, Metalle, deren Oxyde und Salze und ähnliche Angriffe nach Möglichkeit zu schützen und auch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel zu erhöhen. Dabei ist man zur Verwendung von ff. Anstrichmassen gekommen, die als Schutzanstriche in dünner Schicht auf das eigentliche Schamottemauerwerk aufgetragen werden und dadurch alle kleinen Poren, Fugen, Risse und Unebenheiten, die den zerstörenden Einflüssen am leichtesten Eingang bieten, abdichten sowie dem Mauerwerk eine glatte zusammenhängende Außenfläche geben. Diese Schicht soll dann nicht nur das Eindringen der Zerstörungskörper, wie Flugasche von Kohlenstaubfeuerungen u. dgl. verhindern, sondern auch das Abfließen von flüssiger Schlacke, Metallschmelze und ähnlichem erleichtern, um so das dahinterliegende hochwertige Schamottewerk vor frühzeitiger Zerstörung zu schützen. Ein solcher Anstrich kann normalerweise auch mehrere Male wiederholt werden.

Solche Schutzanstrichmassen mit hoher oder weniger hoher Feuerbeständigkeit sind bereits in großer Zahl auf den Markt gekommen. Der erwartete Erfolg ist aber leider in den meisten Fällen ausgeblieben, da keiner der zahlreichen Vorschläge bei Verwendung der Massen voll befriedigt hat. Ausschlaggebend für die richtige Anwendung und Auswahl der Massen ist nicht allein ihre Zusammensetzung und ihre Feuerbeständigkeit, sondern auch die Auswahl ihres Bindemittels. Die Grundbedingung für einen sicheren Schutzanstrich ist seine risse- und porenfreie Oberfläche, die jedes Eindringen zerstörender Körper und das damit oft zusammenhängende Absprengen von Schichtteilen verhindert. Da jedes Schamottemauerwerk aber während seiner Betriebszeit erheblichen Wärmeschwankungen unterworfen ist, hängt die Vermeidung von Rissebildung und besonders auch die Haftfähigkeit der Anstrichmassen in jedem Einzelfalle von dem gleichen thermischen Ausdehnungsverhalten zwischen dem Grundmauerwerke und der Anstrichmasse ab, d. h. jede Anstrichmasse muß bei zunehmender Erwärmung bzw. Erkaltung in gleichem Maße mit der Grundmasse wachsen bzw. schwinden. Das ist die Grundbedingung für eine glatte rissefreie Außenfläche und gute Haftfähigkeit der Schutzanstrichmassen.

Wesentlich für eine gute Haltbarkeit der Anstrichmassen gegen die verschiedenen Angriffe ist auch ihre Zusammensetzung unter Beachtung der Zusammensetzung der Grundmasse, um einerseits bei Erwärmung auf Betriebstemperatur eine innige Verbindung mit der Grundmasse zu erzielen, andererseits aber den gleichen Widerstand der Anstrichmasse gegen die gleichen Angriffe zu gewährleisten, denen die Grundmasse widerstehen muß. So gehört z. B. auf Schamottemauerwerk aus basischem Material unbedingt ein Anstrich mit basischem Charakter, auf Material halbsaurer Qualität ein Anstrich entsprechenden Charakters. Weiter ist darauf zu achten, daß auf Schamottematerial, das chemischen Angriffen ausgesetzt ist, der Schutzanstrich auch diesen chemischen Einflüssen widersteht. Andererseits ist es möglich, daß eine Anstrichmasse bestimmter Zusammensetzung zwar gegen flüssiges Eisen empfindlich ist, dagegen bei hohen Temperaturen und alkalischen Einflüssen sich als hochfeuerbeständig erweist.

Aus allen diesen Ausführungen ist ersichtlich, daß bei der großen Verschiedenartigkeit der unter dem Namen „Schamotte-Material" zusammengefaßten hochfeuerbeständigen Massen mit ihrem oft grundverschiedenen Verhalten gegen thermische und chemische Einflüsse es unmöglich ist, eine Sammelmasse, selbst wenn diese einen hohen Schmelzpunkt besitzt, zu verwenden. Gerade die Anpassung der Anstrichmassen an Material und Verwendungszweck der Grundmasse ist die allgemeine Grundlage für die Anwendung und Wirksamkeit von Anstrichmassen überhaupt. Es ist deshalb in den meisten Fällen auch unumgänglich notwendig, daß jeder Besteller von Anstrichmassen Verwendungszweck und Verwendungsstelle im Ofen bzw. die Qualität des zu bestreichenden Materials angibt, um damit den Hersteller der Massen in die Lage zu versetzen, die zweckentsprechende Masse zusammenzustellen.

Unter diesen Gesichtspunkten wurden in letzter Zeit von der Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Zentralverwaltung Berlin, drei Grundmassen Demantit (corundhaltig), Zirkol (zirkonhaltig) und Silibid (siliciumhaltig) hergestellt, die neben ihrer Anpassung an die Grundmasse gute Widerstandsfähigkeit gegen zerstörende Einflüsse und vor allem gute Haftfähigkeit bereits in kaltem Zustande besitzen. Diese Haftfähigkeit bereits in kaltem Zustande wird durch Ansetzen der Anstrichmassen mit einem besonderen, durch Patent geschützten Mineralleim erreicht, der zwar bei Luftzutritt und gewöhnlicher Tagestemperatur erhärtet, sich aber jeder Wärmeausdehnung anpaßt.

Das Anwendungsgebiet dieser Massen liegt aber nicht allein in ihrer Verwendung als Anstrichmassen, sondern sie können vorteilhaft als Kitt, Fugen- und Verschlußdichtungsmasse gebraucht werden, so z. B. zum Verstreichen ausgebrochener oder mit Stoßeisen ausgearbeiteter Stellen, zum Abdichten von Kanälen oder Heizzügen, oder zum Verschmieren der Fugen zwischen Verschlüssen, Ofentüren und dem Mauerwerk. Auch können die Massen als hochwertiger Mörtel bei besonders hochwertigem ff. Mauerwerk benutzt werden.

Ganz besonders geeignet sind die Massen auch als Stampfmassen für exponierte Stellen mit starkem Temperaturwechsel, z. B. zum Ausstampfen von Brennerköpfen u. dgl. Die Ausstampfungen können dabei ohne Verwendung und schwierigen Einbau besonderer Formsteine beliebig oft wiederholt werden. Da an und für sich jede der drei Massen in ihrer Zusammensetzung unabhängig ist und alle drei Massen plastisch sind, ist ihr Verwendunggebiet unbegrenzt.

Zum Schlusse sei aber noch, ohne die Vorteile der Anstrichmassen in Abrede zu stellen, darauf hingewiesen, daß im allgemeinen von den Anstrichmassen als solchen viel mehr verlangt wird, als sie zu leisten imstande sind. Ein guter Anstrich wird ohne Zweifel das darunterliegende Mauerwerk gegen die jeweils in Frage kommenden Einflüsse schützen und dadurch die Haltbarkeit und Lebensdauer des Mauerwerkes erhöhen, kann aber niemals hochwertiges Mauerwerk durch Überziehen minderwertiger Grundmasse mit einem guten Anstrich ersetzen. Das Hauptverwendungsgebiet der Anstrichmassen wird deshalb in der Anwendung der Massen als Dichtungsmittel für Fugen und Risse jeder Art liegen. [688$_1$]

Der Wärmedurchgang durch Ofenwände. Die periodischen Schwankungen, die in einem Ofen auftreten, sind nicht nur ein vorherrschender Faktor zur Bestimmung des Verlustes an Wärme, die in der Mauer aufgespeichert ist oder durch die Mauer verloren geht, sondern auch des Teiles der Wärme, die in dem Einsatz wiedergewonnen und somit nutzbar gemacht werden kann.

Die Aufspeicherungsfähigkeit der Mauer kann die erlaubte Betriebsgeschwindigkeit beeinflussen. Theoretisch sollte man das Ziel vor Augen haben, die innere Mauer aus hochfeuerfesten Steinen herzustellen, die ein so großes Volumen haben, um die gewünschten Schwankungen der Wärmeaufspeicherung aufzunehmen und eine äußere Mauer aus Isoliermaterial. Diese ideale Zusammensetzung hat man aber bisher noch nicht herstellen können, weil das geeignete Material für diese erwünschten Eigenschaften nicht vorhanden ist.

Die mechanischen Schwierigkeiten, die das Errichten von dünnen, feuerfesten Mauern verhindern und die Unbrauchbarkeit eines wirkungsvollen Isoliermaterials bei Temperaturen von 800 bis 900° C, sind die Hauptübel. Das Ergebnis von Versuchen über die Geschwindigkeit des Wärmedurchganges ist folgendes:

	Beste Qualität Schamotte-steine	Isolierung	
		A	B
Dichtigkeit, scheinbare g/cm³	1,98	0,56	0,65
„ wirkliche g/cm³	2,60	2,40	2,35
Porosität . . . . . %	24	76,70	72,30
Wärmeleitfähigkeit	0,0020	0,00036	0,00042

und die physikalischen Eigenschaften der benutzten Materialien sind:

Gruppe	Nr.	Mauerdicke ff. Steine mm	Mauerdicke Isolierung mm	Höchste Oberflächentemperatur °C	Zeit zum Erreichen der höchsten Temperatur st	Geschätzte Zeit zum Erreichen eines Dauerzustandes st	Zeit, bei der der äußere Oberflächenverlust 5440 kcal je m² beträgt st
I	1	437	—	750 / 1040	40 / 115	40 / 115	36 [1]
	2	228	—	750	9	25	11,5 [2]
	3	228	—	780 / 960	2 / 8	10	5,4 [2]
	4	114	—	1150	4	—	3,7
II	10	228	75 A	950	7,5	nicht durchgezogen nach 20 Stunden	17,1 [3]
	11	228	75 A	950	9	—	18,3 [3]
	6	114	75 A	1150	3	8,5	7,4 [4]
	8	114	75 A	1000	3,5	7	7,0 [4]
	9	114	75 A	950	3	7	7,0 [4]
	12	114	114 B	800 / 1140	1 / 6	—	7,0 [5]

[1]) Sehr langsames Heizen. Martinofen Gitterkammer.
[2]) Große Unterschiede durch verschiedene Heizgeschwindigkeiten.
[3]) Langsames Heizen.
[4]) Schnelle Heizgeschwindigkeit.
[5]) Schnelles Heizen, kein Anzeichen von Durchdringung.

Bei Gruppe I hing die in jedem Augenblick in der Mauer aufgespeicherte Wärme für dieselbe Temperaturzunahme der Heizfläche fast gänzlich von der Heizgeschwindigkeit ab. Auch war der Wärmeverlust von der äußeren Fläche ähnlich stark beeinflußt. Bei den

Digitized by Google

isolierten Mauern der Gruppe II war der Einfluß der Heizgeschwindigkeit weniger ausgeprägt, und es zeigt sich deutlich die Art und Weise, wie die Wärmespeicherung erhöht wurde. Bei einer 28-mm Schamottemauer begann die Isolation nach 10 Stunden ihre Wirkung auszuüben. Ähnlich zeigte sich für die 114-mm-Mauer ein großer Unterschied nach $2^1/_2$ Stunden. Wenn die innere Oberfläche der 114 mm isolierten Mauer auf 1150° C gebracht wurde, betrug die Temperatur für einen Dauerzustand an dem Zusammenstoß von feuerfesten und Isoliersteinen 835°, bei einer 75-mm-Mauer 950°. Bei diesen Temperaturen beginnen viele der besten Isoliermaterialien aus Infusorienerde zu schrumpfen und ihren Wert zu verlieren. Es muß daher die Aufgabe sein, ein Isoliermaterial zu erfinden, welches auf die Dauer dieser Temperatur gewachsen ist. Ein solches Material ist allerdings schon erhältlich, wie z. B. Stein B, aber man ersieht aus dem Wärmeleitungswert, daß er eine geringe Isolierfähigkeit hat. Die tatsächliche Wärmespeicherung im Isolierstein kann fast vernachlässigt werden. So betrug dieselbe beim Versuch 10 nach 16 Stunden nur 4,5% der Wärme, die im Schamottestein aufgespeichert ist und beim Versuch 11 nach 20 Stunden nur 3,5%.

Für eine 114-mm-Mauer trat der Zeitpunkt, bei dem der Oberflächenwärmeverlust die Aufspeicherung überstieg, nach 5 und 8 Stunden entsprechend der Geschwindigkeit des Heizens ein. Aber wenn eine solche Mauer isoliert wurde, so überschritt der Oberflächenverlust nicht viel mehr als 10% der Mauerspeicherung in demselben Zeitraum. (Flow of Heat through Furnace Walls. Von R. Hadfield und R. J. Sarjant. The Iron and Coal Trades Review. Bd. 117. Nr. 3167. 9. November 1928. S. 694.) H. Illies. [677]

Rekuperatoren aus Metall. (Mit zwei Abb.) Die Nutzbarmachung der Abgase zum Vorwärmen der Verbrennungsluft und für andere Zwecke hätte größere Fortschritte gemacht, wenn der Ausführung nicht besondere Schwierigkeiten gegenüber gestanden hätten. Gewöhnliche Metalle können zur Herstellung von Rekuperatoren nur für begrenzte Temperaturen verwendet werden ohne schnell zu korrodieren und Rekuperatoren aus feuerfesten Steinen nehmen wegen ihrer geringen Leitfähigkeit sehr viel Raum ein und werden leicht in den Fugen undicht, besonders in Werkstätten, in denen durch Maschinen oder Hämmer Erschütterungen hervorgerufen werden. Erst seit der Herstellung von hitzebeständigen Legierungen finden Rekuperatoren aus Metall eine immer weitere Verbreitung. Zu diesen Metallen gehört das Duraloy, eine Eisenlegierung mit 27—30% Chromgehalt, aber ohne Nickel, welches von der Duraloy Company, Pittsburgh, Pa., hergestellt wird. Diese Legierung läßt sich in jeder Form gießen. Legierungen mit 17—19% Chrom und geeignetem Kohlenstoffgehalt lassen sich walzen und schmieden.

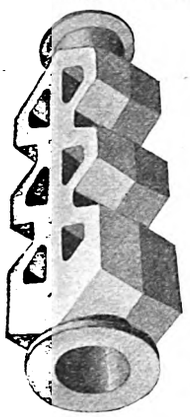


Abb. 1. Sklovsky Rekuperator aus Duraloyguß.

Ein von dieser Gesellschaft hergestellter Rekuperator ist der Sklovsky Rekuperator, Abb. 1, der aus einzelnen Segmenten besteht, die nach Bedarf in jeder Anzahl zusammengestellt werden können, um die erforderliche Heizfläche zu erhalten. Diese Segmente werden nach Normalien bearbeitet und gebohrt, so daß sie untereinander ausgewechselt werden können. Sie können dauernd eine Temperatur von 1150° C aushalten ohne merkbare Zerstörung, und da die Temperatur, die in den Wänden eines Rekuperators erreicht wird, ungefähr auf der Hälfte zwischen der Temperatur der vorgewärmten Luft und derjenigen der heißen Abgase liegt, so können die Abgastemperaturen bis zu 1420° C betragen, wenn die kalte Luft in das untere Segment eintritt. Es ist auch möglich, die oberen Segmente aus gewöhnlichem Stahl herzustellen, weil die unteren Segmente die größte Hitze der Abgase aufnehmen und dieselbe genügend verringert ist, ehe die Abgase die oberen Segmente erreichen. Rekuperatoren dieser Bauart sind schon seit 10 Jahren in Betrieb ohne schadhaft geworden zu sein.

Eine andere Ausführung zeigt Abb. 2, die besonders für große Einrichtungen für Öfen, bei denen eine sehr große Luftmenge vorgewärmt

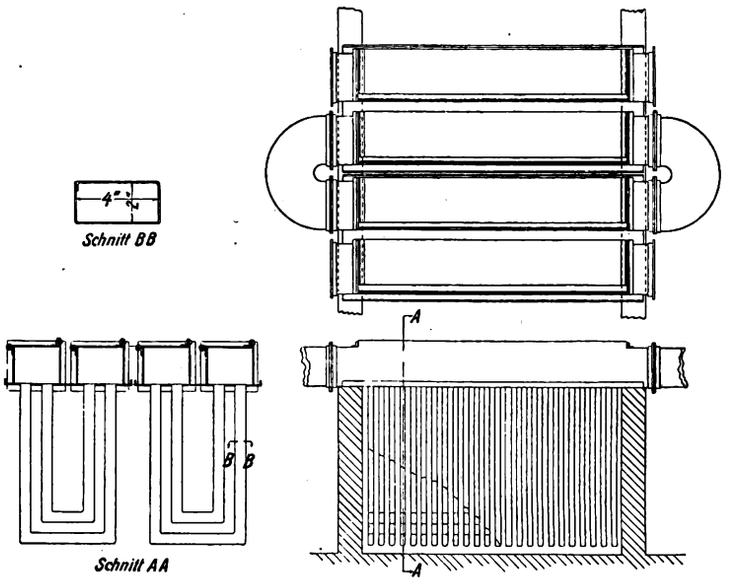


Abb. 2. Rekuperator aus Duraloyblechen.

werden soll, geeignet ist. Dieser Rekuperator besteht aus einem rechteckigen Rohrsystem, welches aus dünnwandigem Blech hergestellt ist und in den Abgaskanal hineingehängt wird. Die Wärme wird der kalten Luft durch diese Rohre und durch das untere Blech der Sammelkästen, in die die Rohre befestigt sind, übertragen. Auf Grund der geringen Wandstärke dieser Rohre ist die Wärmeübertragung sehr hoch. Die Luft tritt in den ersten Kasten ein, durchläuft die Rohre, die eine Verbindung mit dem zweiten Kasten herstellen, geht dann in den dritten Kasten und wieder durch Rohre in den vierten Kasten. Die Rohre haben aus verschiedenen Gründen einen rechteckigen Querschnitt von $2 \times 4''$.

Diese Art Rekuperator ist verhältnismäßig billig, weil er einfach in den Abgaskanal hineingehängt wird und ist schon seit zwei Jahren auf einem großen Stahlwerk in Amerika in zufriedenstellendem Betrieb.

Rekuperatoren aus Duraloy lassen sich für alle Öfen, die mit Gas, Öl oder Kohlenstaub geheizt werden, verwenden. H. Illies. [678]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

Inland.

Mit elf Abbildungen.

Regenerativherdofen. (Abb. 1.)

Die Köpfe *a* der zu beiden Seiten des Ofens liegenden Regenerativkammern *b* sind bis an den Herd herangeführt und weisen gegen diesen eine Neigung auf, damit die etwa vom Gasstrom in das Gitterwerk mitgerissene flüssige Schlacke in den Herd zurückfließt. Die Brenner *f* sind dicht vor den durch die Kammersteine gebildeten Ofenköpfen derart angeordnet, daß der durch die Brenner eingeführte Brennstoffstrom den Luftstrom in einem Winkel von etwa 90° schneidet. (D. R. P. 460700. Kl. 18b. Pat. v. 24. 2. 1925 ab. Ausgeg. 4. 6. 1928. Paul Kühn, Niederschelden, Sieg.) [673$_1$]

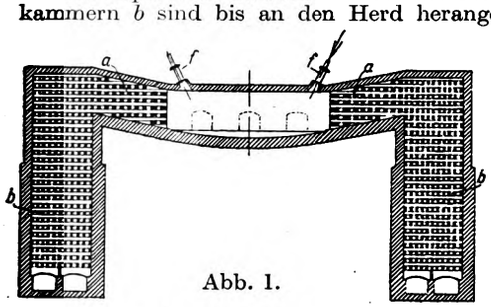


Abb. 1.

Ringförmiger Kanalofen. (Abb. 2.)

Zum gleichmäßigen Beheizen des Brenngutes mit den Ofengasen sind in der Wärmezone zu beiden Seiten des Brennkanals, und zwar vorzugsweise in der Nähe seines Bodens zahlreiche Auslässe *l* vorgesehen, die durch Schieber geregelt werden und eine Verbindung zwischen dem unteren Teil des Brennkanals und den Heizzügen l^1 in den Seiten der Kanalwandung bilden, wobei diese Heizzüge mit den Hauptabgaszügen in Verbindung stehen. Die Decke des Ofens ist in der Bewegungsrichtung des Brennguts ein wenig abwärts geneigt, während das Brenngut oben eine Schicht von luftabschließendem Schüttstoff, wie Sand, trägt. (D. R. P. 461075. Kl. 80c. Pat. v. 21. 12. 1923 ab. Ausgeg. 14. 6. 1928. Britische Priorität v. 2. 2. 1923. Woodall, Duckham & Jones (1920) Limited und Sir Arthur Mc Dougall Duckham, London.) [673$_5$]

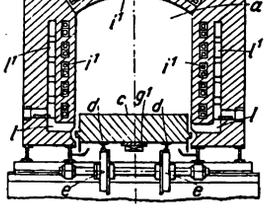


Abb. 2.

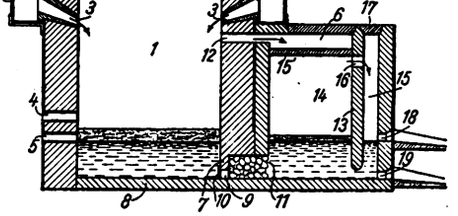


Abb. 3.

Kupolofen. (Abb. 3.)

Bei diesem Kupolofen mit einem vom Schacht *1* zum Vorherd *14*, *15* führenden Kanal *12* zur Einführung von Heizgasen in den Vorherd ist gemäß der Erfindung im oberen Teil des Vorherdes durch Einbau einer wagerechten Platte 15^1 ein Vorraum *6* gebildet, in den der Heizgaskanal *12* einmündet, so daß sich mitgerissene Flug-

Digitized by Google

asche u. dgl. auf der Platte absetzen können. (D. R. P. 463386. Kl. 31a. Pat. v. 12. 8. 1925 ab. Ausgeg. 27. 7. 1928. Dr. Josef Dechesne, Rostock.) [673$_{10}$]

Im Querstrom beheizter Tunnelofen mit zwei gegenläufigen Wagenreihen. (Abb. 4.)

Jeder Wagen *5* trägt außer dem Brenngut eine quergestellte Trennwand *6*, die bis nahezu an die Ofendecke und die Seitenwände reichen. An beiden Ofenenden sind zwischen den beiden Wagenreihen Pfeiler *7* eingebaut, die den Zwischenraum der einander gegenüberstehenden Trennwände *6* nahezu ausfüllen. Durch diese Maßnahme ist der ganze Ofen in eine Reihe von Abteilungen zerlegt, in welchen die gewünschten Gasbewegungen, und zwar in der Mitte die Querströme und an den Enden der Querumlauf, ungehindert vor sich gehen können, während dem ungewünschten Längsumlauf kräftig entgegengewirkt wird. (D. R. P. 461074. Kl. 80c. Pat. v. 18. 3. 1926 ab. Ausgeg. 12. 6. 1928. Axel Hermansen, Ingelstad, Schweden.) [673$_2$]

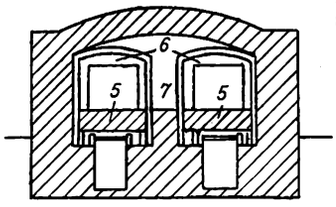


Abb. 4.

Drehrohrofen zum Brennen von Zement u. dgl. (Abb. 5.)

Die umlaufende Trommel *1* mündet in den Auslaufkopf *2*, der nach unten als Kühler ausgebildet und somit mit diesem fest verbunden ist. Ofenkopf und Kühler sind gemeinsam beweglich und auf Rollen *3* gemeinsam ausfahrbar. Zur Erhöhung der Kühlwirkung wird durch ein Gebläse *4* Kühlluft durch das zu kühlende Brenngut gedrückt, nachdem sie zunächst im Mantel *5* die Ausmauerung des Kopfes gekühlt hat. (D. R. P. 461431. Kl. 80c. Pat. v. 7. 1. 1925 ab. Ausgeg. 21. 6. 1928. Klöckner-Werke A.-G. Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf b. Köln a. Rh.) [673$_6$]

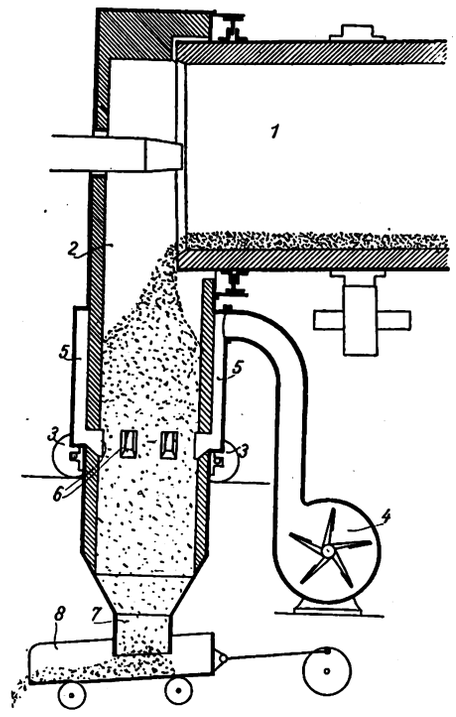


Abb. 5.

Regenerativkoksofenbatterie mit stehenden Kammern. (Abb. 6.)

Bei dieser Koksofenbatterie, bei der alle Regeneratoren in einer einzigen Reihe angeordnet sind, die sich parallel zu der Reihe der sich abwechselnden Kammern und Heizwände mit senkrechten Zügen erstreckt, steht jeder Regenerator *38* mit einem Ende jeder einer Mehrzahl von Heizwänden *12* durch gegabelte Züge (*53* mit der Gabelung *54* und *63* mit der Gabelung *64*, ferner *74* und *84*) so in unmittelbarer Verbindung, daß aus der Regeneratorenreihe heraus abwechselnd die einen Regeneratoren sämtliche Heizwände beflammen und die anderen, zwischen den ersteren Regeneratoren liegenden Regeneratoren die Verbrennungsgase sämtlicher Heizwände aufnehmen, so daß die Flammen in sämtlichen Heizwänden durchgehends aufwärts und nach dem Zugwechsel durchgehends abwärts brennen. (D. R. P. 463121. Kl. 10a. Pat. v. 20. 7. 1923 ab. Ausgeg. 26. 7. 1928. Amerikanische Priorität 23. 2. 1923. The Koppers Company, Pittsburg, Penns., V. St. A.) [673$_9$]

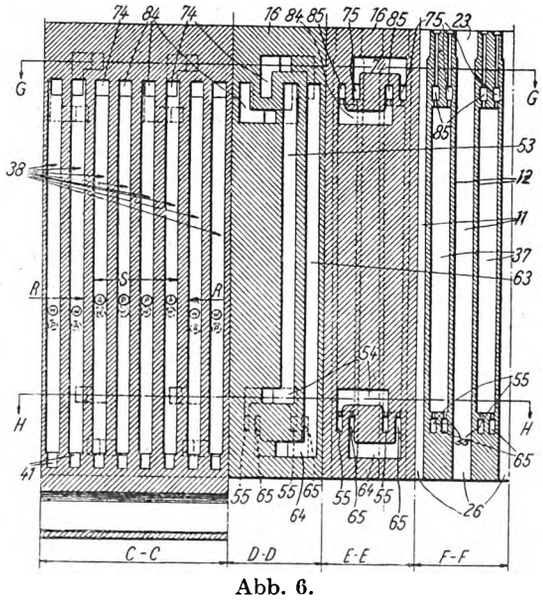


Abb. 6.

Regenerativkoksofen. (Abb. 7.)

Bei diesem Koksofen mit senkrechten Heizzügen, dessen Regeneratoren die ganze Ofengrundfläche einnehmen, sind die unter den Öfen *a* liegenden Regeneratoren *r*, welche als Luftregeneratoren oder teils als Luft- und teils als Schwachgasregeneratoren dienen können, durch diagonal sich kreuzende Trennwände *c* in Einzelregeneratoren für eine oder mehrere Brennstellen aufgeteilt. Die Düsen *d* zur Zuführung von Starkgas können, wie beispielsweise dargestellt, in den Kreuzstellen der Trennwände *c* angeordnet sein. (D. R. P. 462037. Kl. 10a. Pat. v. 4. 9. 1923 ab. Ausgeg. 3. 7. 1928. Hinselmann Koksofenbaugesellschaft m. b. H. und Heinrich Schelauske, Essen.) [673$_7$]

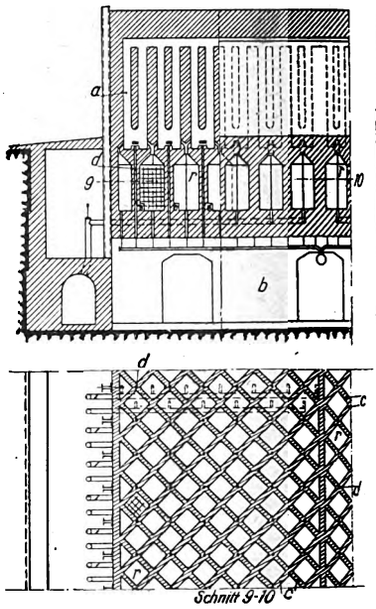


Abb. 7.

Ofenanlage zum Brennen von Kalk, Zement, Erz usw. (Abb. 8.)

Die Anlage besteht, wie die Abbildung zeigt, aus zwei benachbarten oder sich gegenüberliegenden Schachtöfen, und zwar links mit absatzweisem, rechts mit stetigem Betrieb, zwischen denen ein oder mehrere Rekuperatoren *6* eingebaut sind, um die Verbrennungsluft oder das Heizgas oder beide vorzuwärmen. (D. R. P. 459950. Kl. 80c. Pat. v. 29. 12. 1925 ab. Ausgeg. 20. 8. 1928. Ludwig Riedhammer, Nürnberg.) [673$_4$]

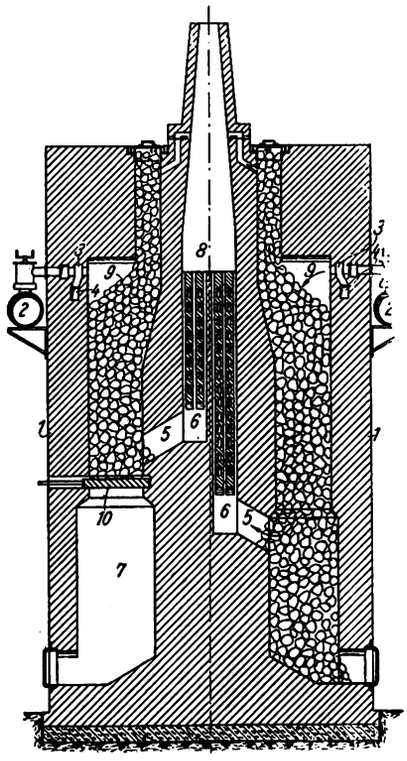


Abb. 8.

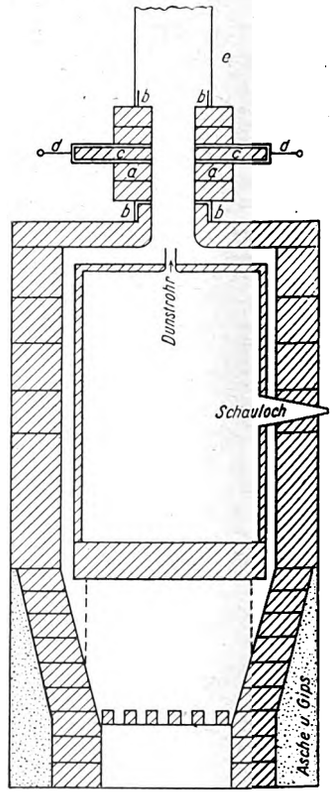


Abb. 9.

Aufsatz für Muffelöfen mit Schieber im Rauchabzug. (Abb. 9.)

Zur Vermeidung eines Durchglühens des Blechschornsteins solcher Muffelöfen sind das zwischen Schornstein und Ofen auf die Rauchabzugsöffnung des letzteren aufgesetzte Mauerwerk *a* und der darin verschiebliche Doppelschieber *c* aus feuerfesten und die Wärme schlecht leitenden, gehärteten Kieselgursteinen hergestellt und so ausgeführt, daß die Rauchdurchtrittsöffnung innerhalb des Mauerwerks *a* höchstens die halbe Querschnittsfläche besitzt wie das den Rauch weiterleitende Blechrohr *e*. (D. R. P. 463058. Kl. 80c. Pat. v. 8. 6. 1926 ab. Ausgeg. 21. 7. 1928. Friedrich Wilhelm Göcking, Atona, Elbe.) [673$_8$]

Digitized by Google

Ringförmig eine Drehtrommel umgebende, mitumlaufende Kohletrockenvorrichtung. (Abb. 10.)

Die zur Nutzbarmachung von Wärme eine Zementklinker-Kühltrommel *a* o. dgl. umgebende Kohletrockenvorrichtung ist am Außenmantel *b* mit Hubschaufeln *e* versehen, die so gestaltet sind, daß

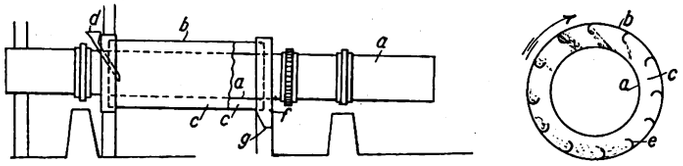


Abb. 10.

sie das Trockengut bis in die Nähe des Trommelscheitels heben. *d* ist ein Trichter zum Einführen der Kohle in den Ringraum *c* und *f*, *g* bildet den Auslauf für das getrocknete Gut. (D. R. P. 463637. Kl. 80c. Pat. v. 6. 7. 1924 ab. Ausgeg. 3. 8. 1928. Wicking'sche Portland-Cement- und Wasserkalkwerke, Münster, Westf.) [673_{11}]

Schachtofen zum Brennen von Zement oder Kalk. (Abb. 11.)

Der Ofen nach dem Hauptpatent 445554 (s. Heft 11, 1927, S. 184; früheres Zusatzpatent 449789 s. Heft 6, 1928, S. 96) ist dahin verbessert worden, daß der Brennzone *e* ein Vorwärme- und Entsäuerungsraum *c* vorgeschaltet ist, der lediglich durch die strahlende Wärme

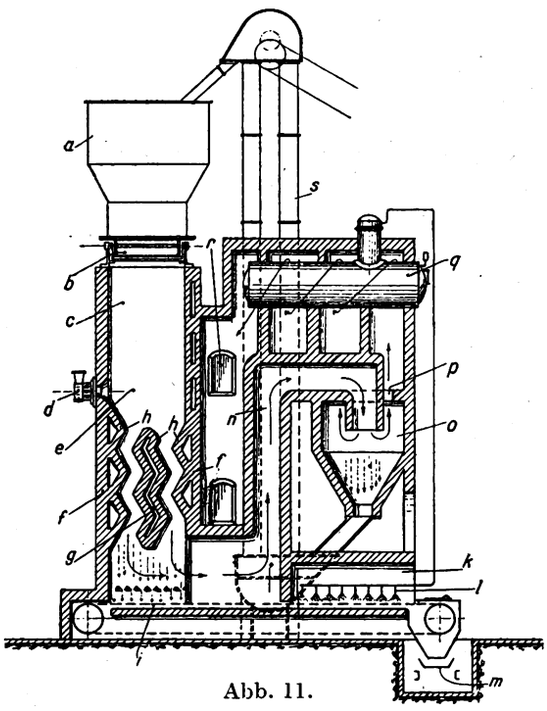


Abb. 11.

der Brennzone *e* beheizt wird. Damit in der Brennzone selbst eine genügende Sinterung des Brenngutes stattfindet, sind unterhalb der Feuerung *d* zur Verzögerung des freien Falles des Brenngutes Schamottevorsprünge *h* an den Seitenwänden *f* und an einer Mittelwand *g* vorgesehen. Die Vorsprünge einander gegenüberstehender Wände sind dabei versetzt zueinander angeordnet. Das Transportband *i* führt die Klinker unter Kühlung mittels Dampfes bei *l* in die Transportrinne *m*. Die Gase strömen aus dem Ofen durch Kanal *n* und den Staubabscheider *o* zum Abhitzdampfkessel *q* und von diesem durch den Fuchs *r* zum Schornstein. Der abfallende Staub und Schwachbrand wird durch das Becherwerk *s* dem Rohmehlsilo *a* zugeführt, um aus diesem mit dem frischen Brenngut wieder in den Brennschacht zu gelangen. (D. R. P. 460846. Kl. 80c. Pat. v. 11. 5. 1926 ab. Ausgeg. 6. 6. 1928. Zusatz zum Patent 445554. Ernst Meier, Neubeckum, Westfalen.) [673_3]

II. Patentanmeldungen.

18c, 9. B. 133170. Otto Basson, Hannover-Linden, Hamelner Str. 9. Schleusenvorrichtung für Glühöfen mit selbsttätiger Förderung, deren Türen miteinander gekuppelt sind. 24. 8. 27. (3. 1. 29.)[1])

80b, 12. S. 79763. Peter Spengler u. Johann Spengler, Ostswine b. Swinemünde. Verfahren zur Herstellung einer für die Trockenpressung geeigneten Masse aus Schamotte und Bindeton. 9. 5. 27. (3. 1. 29.)

80b, 12. S. 81429. Peter Spengler u. Johann Spengler, Ostswine b. Swinemünde. Verfahren zur Herstellung einer feuerfesten Masse aus Schamotte und Bindeton; Zus. z. Anm. S. 79763. 31. 8. 27 (3. 1. 29.)

80c, 12. Sch. 85171. W. Schwarz & Co., Dortmund, u. Reinold Metzler, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Schwarz, Dortmund, Friedensstr. 54. Schachtofen zum Brennen, Glühen und Sintern pulverförmiger Stoffe. 12. 1. 28. (3. 1. 29.)

80c, 14. St. 41692. Harry Stehmann, Berlin-Südende, Lange Str. 2. Vorrichtung zum Abdichten von Drehöfen u. dgl. mit einer sich drehenden und einer feststehenden Dichtungsfläche. 18. 10. 26. (3. 1. 29.)

80c, 12. H. 105042. Axel Hermansen, Ingelstad, Schwed. Schachtofen mit ringförmigem Brennraum. 20. 1. 26. (13. 12. 28.)

80c, 12. L. 67112. Ernst Curt Loesche, Berlin-Lankwitz, Kaulbachstr. 60a. Schachtofen zum Brennen von staubförmigen Stoffen mit eingebautem Dampferzeuger. 19. 10. 26. (27. 12. 28.)

80c, 14. P. 57749. Firma G. Polysius, Dessau. Mit Blickrohr versehene Kühltrommel für Drehrohröfen zum Brennen von Zement, Kalk, Gips o. dgl. 11. 5. 28. (27. 12. 28.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18c. 1056944. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Hamborn a. Rh. Anordnung zur Beheizung der Schlackenlöcher von Ausgleichgruben oder Tieföfen. 14. 7. 27. V. 22980.

18c. 1056176. Fritz Rieke, Düsseldorf, Gustav-Poensgen-Str. 4. Verschlußdeckel für Topfglühöfen. 17. 11. 28. R. 75336.

24d. 1057510. Dr. Alfred Flatzek, Neundorfer Str. 51, u. Arno Vogel, Trockentalstr. 2, Plauen. Verbrennungsofen für infektiöses Material. 3. 12. 28. V. 24812.

24k. 1055612. Carl Becker, Arnstadt i. Th. Brennstoffsparer aus hochfeuerfestem Material. 10. 11. 28. B. 131701.

80c. 1057012. Federico Graf, Triest, Jugoslawien. Mechanischer Walzenrost für vertikale Schachtöfen zum Brennen von Zement, Kalk, Magnesit usw. 3. 12. 28. G. 68711. (28. 12. 28.)

80c. 1055087. Jakob Baumhauer, Ransbach, Westerwald. Brennofen zur Herstellung blaugrauer Steinzeugwaren. 29. 9. 27. B. 125129.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zweier Monate erhoben werden.**

Bücherschau.

Laboratoriumsbuch für die Tonindustrie. 2. Aufl. Von Dr. H. Bollenbach und Dr. E. Kieffer. Mit 55 Abbildungen. VIII und 96 Seiten. Halle-Saale 1929, W. Knapp. Preis brosch. 5,40 RM, geb. 6,90 RM.

Die Arbeit stellt den Band X der bewährten Knappschen, von M. Wohlgemuth herausgegebenen Sammlung der „Laboratoriumsbücher für die chemische und verwandte Industrien", dar. Das Erscheinen ist zeitgemäß, weil die erste Auflage beinahe 20 Jahre zurückliegt. Das Buch ist mit einem ausführlichen Verzeichnis der (nur deutschen) Literatur versehen, aus dem jedoch leider nicht hervorgeht, auf welche Untersuchungsmethoden sich die einzelnen angeführten Quellen beziehen. Die Gliederung des Stoffes ist übersichtlich, die buchtechnische Ausstattung gut. Leider haften dem Laboratoriumsbuch viele Mängel an, die leicht zu beheben wären. Hierbei ist das Gebiet der Prüfung feuerfester Stoffe besonders betroffen. Die Normungsarbeiten auf dem Gebiete des keramischen Prüfwesens sind nicht erwähnt, obwohl die DIN-Blätter 1061, 1062 und 1063 bereits seit über 2 Jahren bestehen; die neue Bezeichnungsweise der Segerkegel ist ebenfalls übergangen worden; auf die Wärmeausdehnungsapparatur von Endell ist nicht hingewiesen worden, ebenso nicht auf die nach Steinhoff und Nopitsch; die (neueren) Volumenometer von Miehr, Kühn, Reich sind verschwiegen; mikroskpische und röntgenographische Methoden sind mit keinem Wort erwähnt, als ob sie mit der Keramik nichts zu tun haben. Ein Abschnitt über Laboratoriumshilfseinrichtungen, wie Steinsägen, Schleifmaschinen, Bohrmaschinen usw. fehlt gänzlich. U. s. w. U. s. w. Wie weit die Richtlinien des Materialprüfungsausschusses der Deutschen keramischen Gesellschaft (Band 8, Lehrg. 1927, S. 44—57 und 92—114) im Laboratoriumsbuch berücksichtigt sind oder welche von den Methoden des Buches diesen Richtlinien entsprechen, ersieht man aus dem Buche nicht. Im kurzen Vorwort hoffen die Verfasser, daß das Buch „den Jüngern der Keramik ein zuverlässiger Führer beim Eintritt in den Beruf sein wird", woraus evtl. zu schließen wäre, daß das Laboratoriumsbuch eben nur für diese Kreise bestimmt ist. Demgegenüber ist zu betonen, daß auch andere Kreise schon lange und sehnsüchtig ein brauchbares Laboratoriumsbuch der Keramik erwarten.

Auffallend ist, daß einer der Verfasser, Herr Dr. Kieffer, erst kürzlich in der „Meßtechnik", H. 10 auf S. 263—275, einen sehr lesenswerten Aufsatz über „Die Fortschritte des keramischen Materialprüfungswesens in der Nachkriegszeit" veröffentlichte, der eine außerordentliche Belesenheit und Fachkenntnis des Verfassers bezeugt und sowohl im Aufbau als auch in Vollständigkeit das Laboratoriumsbuch unseres Erachtens übertrifft. Wäre es nicht für

Digitized by Google

den Erfolg des Buches besser, wenn dieses Dr. Kieffer allein verfaßt hätte? [688_2]

Spektralpyrometrische Messungen am Siemens-Martin-Ofen. Von Dr.-Ing. Wilhelm Liesegang. Dissertation. Technische Hochschule zu Aachen. Düsseldorf 1928, Verlag Stahleisen m. b. H.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Frage, ob der Oberofen des Siemens-Martin-Ofens für die optische Temperaturbestimmung als schwarzer Körper angesehen werden kann. Zunächst werden die vorwiegend optisch-pryometrischen Messungen früherer Autoren zusammengestellt, aus denen sich als Herdraumhöchsttemperatur etwa 1700° C ergibt. Sodann wird der Oberofen des Siemens-Martin-Ofens als schwarzer Körper hinsichtlich seiner Gestalt, Größe, Material und Art der Heizung diskutiert und insbesondere der Einfluß einer geöffneten Tür auf den Temperaturausgleich zwischen Strahlung und Hohlraummaterial abgeschätzt. Nach einer genaueren Begründung des spektralpyrometrischen Meßverfahrens wird sodann der spektrale Verlauf des Absorptionsvermögens von freistrahlenden Silikasteinen ermittelt. Das hierbei erprobte mikropyrometrische Verfahren wird unter Beschreibung eines besonderen Mikropyrometermodells auf die Bestimmung des Absorptionsvermögens basischer Siemens-Martin-Ofenschlacke und von oxydiertem Eisen ausgedehnt.

Aus den Messungen, die in Anlehnung an die üblichen Betriebsmessungen durch das Schauloch in der Tür am jeweils abziehenden Kopf bei acht Schmelzungen desselben Ofens in einem Zeitraum von zwei Monaten ausgeführt wurden, ergab sich, daß der Siemens-Martin-Ofen nicht exakt als schwarzer Körper betrachtet werden kann. [611_{13}]

Taschenbuch für Gaswerke, Kokereien, Schwelereien und Teerdestillationen 1929. Herausgegeben von Dr. H. Winter, Bochum, unter Mitarbeit von Dr.-Ing. W. Fitz, Dipl.-Ing. L. Alberts, Dr.-Ing. Fr. Müller und Dr.-Ing. H. Trutnovsky. Vierter Jahrgang. Mit 126 Abbildungen. 600 Seiten. Preis gebunden 7,20 RM. Halle (Saale) 1929, Wilhelm Knapp.

Das bereits in der vierten Auflage vorliegende Taschenbuch kann jedem Interessenten, der sich mit der trockenen Destillation natürlicher fester Brennstoffe bei höherer oder tieferer Temperatur befaßt, eine schnelle Unterrichtung über die einzelnen Verfahren, ihre Apparate und Wirtschaftlichkeit ermöglichen. Aber auch derjenige, der sich mit der Weiterverarbeitung der Erzeugnisse der Verkokung und Schwelung beschäftigt, wird in dem Taschenbuch ein bequemes und zuverlässiges Mittel schneller Information finden.

In einem später noch zu erweiternden Anhang wird zum erstenmal eine Aufstellung von Behörden, Vereinigungen, größeren Einzelanlagen gegeben, die sich mit der Herstellung oder dem Vertrieb der Erzeugnisse der trockenen Destillation befassen. Eine Reihe wichtiger Zahlentafeln im Anhang ist geeignet, die Gebrauchsfähigkeit des Taschenbuchs zu erweitern. [688_3]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Rohstoffe, Fabrikation und Bewertung von Dinas- oder Silikaziegeln.** Von K. Töppler. (Ziegelwelt, **59**, 34, 1928, S. 562 bis 565, 35, S. 581—583.)

Entstehung und Zusammensetzung der als Rohstoffe verwendeten deutschen Quarzite. Gewinnung, Aufbereitung, Formung und Brand. Die Volumvergrößerung durch Umwandlung des Quarzes in Tridymit/Kristobalit. Einfluß der Brenntemperatur der Quarzkorngröße und der Zusammensetzung der Grundmasse auf die Güte des Silikasteins. *Ri.* [680_{24}]

2) **Feuerfestes Ausfugungsmaterial.** (Refractory jointing materials.) Von C. Presswood. (Fuel Economist, **3**, 35, 1928, S. 721—723.)

Die schädlichen Auswirkungen ungenügenden Ausfugungsmaterials werden aufgezählt, Grundsätze für die Wahl des Materials angegeben und die einzelnen in Frage kommenden Stoffe kurz besprochen. *Ri.* [680_{32}]

2. Rohstoffe.

3) **Die geologischen Ursachen der Verbreitung der wichtigsten deutschen Kaolin- und Tonvorkommen.** Von W. Dinnemann. (Ber. D. Keram. Ges., **9**, 9, 1928, S. 507—513.)

Entstehung der tertiären Kaolintone durch Einwirkung von pflanzlicher oder aus der Tiefe aufsteigender Kohlensäure auf feldspatreiche Eruptivgesteine. Natürliche Absitzbecken für das angeschwemmte tonige Verwitterungsprodukt. Einfluß nachtertiärer geologischer Umwälzungen auf die Abbaumöglichkeit. Diluviale Tone. *Ri.* [680_6]

4) **Die Verwertung der hochkieselsäurehaltigen Gesteine.** (Exploitation of high-silica rocks.) Von P. G. H. Boswell. (Refr. J., **3**, H. 36, 1928, S. 968—970 u. H. 37, S. 18—19.)

Eigenschaften, chemische Zusammensetzung, schädliche Beimengungen, Verwertungsgebiete und Fundstätten hochkieselsäurehaltiger Gesteine. (Refr. J., **3**, 36, 1928, S. 981.) *Ri.* [680_{28}]

5) **Die physikalischen Eigenschaften der Tone.** Von G. Gehlhoff. (Glass Ind., **9**, 9, 1928, S. 197.)

(Referat über einen Vortrag auf der Aachener Tagung der Deutschen und Englischen Gesellschaft für Glastechnologie.) Die im Laboratorium der Osramgesellschaft durchgeführten Versuche an deutschen und böhmischen Tonen, Kaolinen, Sillimanit und Korund ergaben die ausschlaggebende Bedeutung der Porosität für Feuerfestigkeit und Widerstand gegen Glasangriff, erst in zweiter Linie die der Zusammensetzung des Tones. *Ri.* [680_{38}]

3. Fabrikation.

6) **Schamottemasseaufbereitung.** Von P. Müller. (Tonind.-Ztg., **52**, 69, 1928, S. 1398—1401.)

Aufbereitungsmethoden bei den rheinischen reinen Schamottewerken und bei den sonstigen gemischten Werken im übrigen Deutschland. Die Güte der Trockenaufbereitung bei den ersteren kann niemals durch die Naßaufbereitung bei letzteren voll erreicht werden. (Vgl. auch Zeitschriftenschau [Heft 4, 1928, Nr. 18]. *Ri.* [680_{11}]

7) **Die Aufbereitung der Masse für tongebundene feuerfeste Erzeugnisse.** Von A. Pohl. (Tonind.-Ztg., **52**, 78, 1928, S. 1570 bis 1573.) *Ri.* [680_{17}]

8) **Formen und Brennen in der Schamotteindustrie.** Von B. Euler. (Tonind.-Ztg., **52**, 78, 1928, S. 1574—1575.) *Ri.* [680_{18}]

9) **Konstruktive Ausbildung, Einteilung, Leistung und Kraftbedarf der Kollergänge.** Von H. Klar. (D. Ton- u. Ziegel-Ztg., **5**, 33, 1928, S. 419—422 und 35, S. 451—454.)

Konstruktion und Berechnung von Läufer, Mahlbahn, Antriebswelle, Antriebskegelrädern und Scharrwerk. 14 Abb. *Ri.* [680_{21}]

10) **Erfahrungen bei Untersuchungen in den Betrieben über die Konstruktion und Wiederinstandsetzung von Trockenanlagen.** (Working research information into dryer construction or rehabilitation.) Von M. W. Blair. (Brit. Clayw., **37**, 437, 1928, S. 241.)

Verf. berichtet über die hauptsächlich vorgefundenen Mängel und ihre Abstellung. *Ri.* [680_{25}]

11) **Der Brennofen.** Von Grossinsky. (Ziegelwelt, **59**, 40, 1928, S. 659—660.)

Hinweis auf einige wichtige Gesichtspunkte beim Bau von gewöhnlichen Mauersteinbrennöfen zur Erhöhung von Leistung und Qualität. *Ri.* [688_{29}]

12) **Die Trocknung keramischer Waren und die Messung der Luftfeuchtigkeit.** (D. Ton- u. Ziegel-Ztg., **5**, 38, 1928, S. 486—489.)

Allgemeines über den Trockenvorgang und über Feuchtigkeitsmessung in der Industrie. Beschreibung des in der Ziegelindustrie verwandten Lambrechtschen Polymeters. 4 Abb. *Ri.* [680_{36}]

13) **Die Verflüssigung der Woronescher Tone und der hieraus hergestellten Hafenmassen.** Von G. I. Schukowsky und B. P. Ssubbotin. (Ker. Stek. 1928, H. 10, S. 268—272.) L. [688_4]

14) **Silikasteine, ihre Fabrikation und Rohstoffbasis im Donetzgebiet.** Von W. I. Lutschitzki. (Miner. Syrje 1928, Nr. 9/10, S. 717.) L. [688_6]

15) **Über das Gießen keramischer Massen und verschiedene interessante Anwendungen dieses Formverfahrens.** Von M. Larcheveque. (Céramique **31**, 1928, H. 487f.)

Begriffserklärung, Geschichtliche Entwicklung, Reagenzien für das Gießen. Vorbereitung der Masse zum Gießen. Hohlguß. Guß zwischen 2 Gipsformen. Gießen von gefärbten Massen und Engoben. Gießen von feuerfesten Produkten. Mit Abbildungen. *Ri.* [688_7]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

16) **Feuerfeste Gegenstände aus Chromerz.** (Tonind.-Ztg., **52**, Nr. 80, 1928, S. 1608—1609.) [680_7]

17) **Der Einfluß reduzierender Gase auf die Querfestigkeit von Schamottesteinen.** (Effect of reducing gases on the transverse strength of fireclay bricks.) Von A. E. R. Westman. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 8, 1928, S. 633—638.)

Untersuchungen zur Aufklärung der Frage, ob die Anwesenheit von Kohlenoxyd bei verschiedenen Ofentemperaturen die Festigkeit von Schamottesteinen mindert. Die Versuche ergaben merkliche Minderung bei 550° C, und zwar bei 2 unter 3 Proben. Die Sprünge gingen dabei von eisenhaltigen Flecken im Steine aus. Bei 1100° C ergab sich keinerlei Minderung. *Ri.* [680_8]

18) **Das spezifische Gewicht der Silikasteine.** Von R. Rückert. (Tonind.-Ztg., **52**, 68, 1928, S. 1379—1380.)

Die Bestimmung der Menge umgewandelten Quarzes aus dem spezifischen Gewicht vernachlässigt die sonstigen Beimengungen im Stein (CaO, MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3). Für deren Berücksichtigung werden Wege gezeigt. Die im Verhältnis zum Quarz spezifisch schwereren

Digitized by Google

Mineralien ergänzen sich mit dem leichteren Basaltzement (zum Teil amorphes SiO_2) annähernd zum spezifischen Gewicht des Quarzes. *Ri.* [680$_{14}$]

19) **Der Anteil an offenen und geschlossenen Poren in keramischen Erzeugnissen.** Von W. Miehr, H. Immke, J. Kratzert. (Tonind.-Ztg., **52**, 78, 1928, S. 1566—1568.)

Einfaches volumetrisches Verfahren zur Bestimmung des spez. Gewichts am ganzen Stein. Während bei gewöhnlichen feuerfesten Fabrikaten kein geschlossener Porenraum festzustellen ist, wird bei einigen hochgesinterten Spezialsteinen ein geringer Teil des Raums von geschlossenen Poren eingenommen. *Ri.* [680$_{16}$]

20) **Sillimanit-Cyanit.** Von H. Hirsch. (Tonind.-Ztg., **52**, 75, 1928, S. 1512—1514.)

Physikalisch-chemische Untersuchungen an Sillimanit-Cyanitproben der Silika-Industrie-Ges. m. b. H., Düsseldorf-Heerdt. Ausdehnungs- und Erweichungskurven. 10 Abb. *Ri.* [680$_{20}$]

21) **Mörtel und feuerfester Zement — ein nutzbringender Nebenbetrieb.** (Mortar and fire cement — a useful side line.) (Brit. Clayw., **37**, 436, 1928, S. 188/189.)

Hinweis auf die Vorteile für Hersteller und Verbraucher, wenn der Mörtel vom gleichen Material stammt und vom gleichen Werk geliefert wird wie der Ofenstein. *Ri.* [680$_{27}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

22) **Ein neuer Apparat zur schnellen Sedimentationsanalyse.** (A new apparatus for a rapid sedimentation analysis.) Von C. J. van Nieuwenburg und Wa. Schoutens. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 9, 1928, S. 696—705.)

Der Apparat gestattet die rasche und genaue Bestimmung der Sedimentation bei jeder beliebigen Flüssigkeit und vermeidet die Fehler der bisherigen Methoden. 3 Abb. *Ri.* [680$_3$]

23) **Die Bestimmung des Eisens in Silikaten.** Von A. E. J. Vickers. (Transact. Cer. Soc., **27**, 3, 1928, S. 156—160.)

Genaue Bestimmungsmethoden für Fe_2O_3 und FeO unter besonderer Berücksichtigung der Reinhardtschen Titriermethode. *Ri.* [680$_9$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

24) **Die Funktionen der Regeneratoren in Beziehung zu ihrem feuerfesten Konstruktionsmaterial.** (The functions of regenerators in relation to the refractory materials of construction.) Von A. T. Green. (Quarry Surveyors Contractors Journ., **33**, 380, 1928, S. 371—372.)

Hinweise auf zweckmäßige Verbesserungen in der Konstruktion der Regeneratoren in Siemens-Martinöfen. Hohe spezifische Wärme und scheinbares spezifisches Gewicht als Hauptfaktoren für ein wirkungsvolles Konstruktionsmaterial. Silika- und Schamottesteine entsprechen den Anforderungen am besten. *Ri.* [680$_2$]

25) **Die Ausbildung eines kaolinischen Schamottesteins für den Handel.** (The commercial development of a kaolinic fire brick.) Von F. H. Norton. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 9, 1928, S. 679—684.)

Ausgestaltung eines Brennofens für Brenntemperaturen über 3000° F. Ausbildung eines leichten Steins für Marinekessel und eines dichten feuerfesten Steins für die Glasindustrie. Angaben über die physikalischen Eigenschaften dieser Steine und Vergleich mit andern hochwertigen Steinen. Abb. *Ri.* [680$_4$]

26) **Feuerfeste Stoffe für die Töpfereiindustrie. II. Glühtöpfe.** (Refractories for the pottery industry. II. Saggars.) Von W. Emery. (Transact. Cer. Soc., **27**, 3, 1928, S. 169—221.)

Ausführliche Angaben über das für Glühtöpfe erforderliche Material, seine Zubereitung, Mischung, Siebung, Lagerung und die Herstellung der Töpfe. *Ri.* [680$_{10}$]

27) **Ausbesserungen des Ofenfuttermauerwerks der Ziegel- und Kalköfen.** Von O. Schwalm. (Tonind.-Ztg., **52**, 73, 1928, S. 1480.)

Wichtigkeit sorgfältiger Innenausbesserungen. Hinweis auf die Anputz-Anspritzmasse der Ges. f. Bau- u. Ziegeleibedarf, Kassel, Kölnischestr. 28. *Ri.* [680$_{12}$]

28) **Schutz der Schamottesteine.** Von H. Lueb. (Ziegel u. Zement, **40**, 39, 1928, S. 454.)

Schutz der feuerfesten Ofenauskleidung gegen chemische Angriffe durch hochfeuerfeste Anstrichmassen. Sorgfalt in der Wahl des Mörtels. *Ri.* [680$_{19}$]

29) **Schlacken- und aschenfestes Mauerwerk.** (Slag and ash-resistant brickwork.) Von C. Presswood. (Fuel-Economist, **3**, 36, 1928, S. 759—760.)

Die Natur der Schlacken- und Aschenkorrosion. Bekämpfung des Angriffs durch Wahl von dichtem, gleichmäßigem Material mit Glasurhaut durch Verwendung von Magnesitsteinen bei basischem und von Silikasteinen bei saurem Prozeß. Neutrale Steine haben sich bewährt, wo die Schlacken bald sauer und bald basisch sind. *Ri.* [680$_{22}$]

30) **Kanalsteine für Gießereien.** (Brit. Clayw., **37**, 437, 1928, S. 220 bis 221.)

Hinweise für die Fabrikation guter Kanalsteine. *Ri.* [680$_{26}$]

31) **Mauersteine und Blöcke für Kalköfen.** (Bricks and blocks for lime kilns.) Von A. B. Searle. (Refract. J., **3**, 36, 1928, S. 963 bis 964.)

Gründe für die Korrosion des Schamottefutters in Kalköfen. Hinweise für die Wahl geeigneten dauerhaften Materials. Verf. empfiehlt Magnesitsteine für kontinuierliche Öfen, sonst cristobalitarme Silikasteine. *Ri.* [680$_{30}$].

32) **Hydraulischer feuerfester Zement und Beton.** Von J. Arnould. (Chal. et Ind., **9**, 101, 1928, S. 536.)

Hinweis auf den Kestner-Zement der Société de Remplissage et Applications chimiques, der sich vorzüglich für Ofenreparaturen, Formstücke, Ofengewölbe u. ä. eignet und sich in Deutschland und Frankreich bewährt hat. *Ri.* [680$_{31}$]

33) **Bemerkungen über feuerfeste Stoffe in der Gasindustrie.** Von H. Cassan. (Céramique, **31**, 486, 1928, S. 249—252.)

Vorgänge bei der Kohlenvergasung. Beanspruchung der feuerfesten Retortensteine. Erörterung der verschiedenen notwendigen Eigenschaften des Materials. Hinweise für die weitere Forschung. *Ri.* [680$_{33}$]

34) **Dehnung und Zugfestigkeit feuerfester Stoffe für die Glasindustrie.** Von B. P. Dudding. (Glass Ind., **9**, 9, 1928, S. 196/197.)

Referat über einen Vortrag auf der Aachener Tagung der Deutschen und Englischen Gesellschaften für Glastechnologie. Versuche mit Proben aus Wannenblöcken, Ofensteinen u. ä. bezüglich Dehnung und Zugfestigkeit unter Last bei hohen Temperaturen ergaben 3 Gruppen, die sich durch plötzliche oder allmähliche Änderung bzw. völlig stetigen Verlauf der Dehnungskurve über 1000° C auszeichneten und durch den Grad des Brandes, den Quarz- bzw. Cristobaliteffekt und den Tonerdegehalt bedingt waren. *Ri.* [680$_{37}$]

35) **Über die Anforderungen an das feuerfeste Material bei der Gußspiegelglas- und der Drahtglasfabrikation.** Von J. Lamort. (Glas, Heft 20, 1928, S. 231—233 und Heft 22, S. 261—263.)

Wannenanforderungen an das feuerfeste Material der Häfen, Gewölbe, Brenner, Herde, Pfeiler, Torbogen und der Wannenumrandung. *Ri.* [680$_{40}$]

36) **Neutron, Capol, Stopair.** Neue Schutzanstriche des Labor, Perf. Thermiques, Paris. (Chal. et Ind. 1928, Nr. 98, S. 364—365 und Nr. 102, S. 354 bis 355.) L. [688$_5$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

37) **Die Berechnung von Wärmespeichern.** Von W. Heiligenstadt. (Arch. Eisenhüttenw., **2**, 4, 1928, S. 217—222.)

Wärmeaustauscharten. Berechnung der Wärmeaustauschzahl. Temperaturabfall des vorgewärmten Gases. Hilfstafeln für Berechnung und Anwendung der Rechnung. Rechenbeispiel. 6 Abb. *Ri.* [680$_1$]

38) **Versuche an einem Brennofen für rote Fußbodenfliesen.** (Testing of a red quarry floor tile kiln.) Von H. Vaughan. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 9, 1928, S. 659—678.).

Durch Änderung der Feuerungsmethode wurde 43% Brennstoffersparnis und überdies eine Verbesserung der Qualität der Ware erzielt. Die Mittel waren künstlicher Zug während der Austreibung des Wasserdampfes, Verminderung der überschüssigen Luft, schnellere Befeuerung und verminderter Gasstrom durch den Ofen. *Ri.* [680$_5$]

39) **Fragen und Antworten über Tunnelöfen und Tunnelofenbetrieb.** (Br. Cl. Rec., Vol. 73, Nr. 4 vom 14. August 1928. S. 234—237.) [680$_{34}$]

40) **Eine neuzeitliche Koksofenanlage.** Ohne Verfasserangabe. (Engg., 17. August 1928, S. 169—172 und 24. August 1928, S. 191—195.)

Beschreibung der neuen großartigen Koksofenanlagen der South Yorkshire Chemical Works, Ltd., in Parkgate bei Rotherham. 21 Abb. *Ri.* [680$_{35}$]

41) **Der Betrieb des Siemens-Martin-Ofens mit Koksofengas.** Von G. Bulle. (St. u. E., **48**, 39, 1928, S. 1353—1362.)

Geschichtliches, Eigenarten des Koksofengases gegenüber anderen Brennstoffen für S.-M.-Öfen. Zusammensetzung des Gases, Heizwert u. ä. Mischgasbetrieb mit Drei- und Zweigas. Zusatz- und Kaltgasbetrieb. 7 Abb. *Ri.* [680$_{39}$]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

42) **Die wirtschaftliche Lage im deutschen Tonbergbau.** Von M. Korsch. (Tonind.-Ztg., **52**, 72, 1928, S. 1466—1468.)

Die durch mangelnden Absatz im Inlande, schlechte Preise und katastrophale Zahlungsbedingungen äußerst gespannten Verhältnisse können nur durch Zusammenschluß der Werke gebessert werden. *Ri.* [680$_{13}$]

43) **Zur Tagung des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse in Freiburg.** Von Andres. (Tonind.-Ztg., **52**, 78, 1928, S. 1564 bis 1565.) *Ri.* [680$_{15}$]

44) **Die wirtschaftliche Lage der feuerfesten Industrie Deutschlands.** Von G. Kassel. (Brennstoff-Chemie, **9**, 18, S. 1—2, Wirtschaftsteil.

Hinweis auf die Schwierigkeiten der feuerfesten Industrie infolge Verringerung des Inlandbedarfs und der Ausfuhr sowie Steigerung der Löhne und Kohlenpreise und Erhöhung der Ansprüche der Abnehmer. *Ri.* [680$_{41}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

45) **Die Aufgaben des Instituts für Gesteinshüttenkunde an der Technischen Hochschule Aachen.** Von H. Salmang. (St. u. E., **48**, 35, 1928, S. 1209—1212.)

Angaben über Bestrebungen und Arbeiten des Instituts auf dem Gebiet der feuerfesten Stoffe, der Schlacken und des Glases. *Ri.* [680$_{23}$]

Digitized by Google

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Die Mitgliederanzahl stieg von 612 am 11. November 1927 auf 716 am 1. November 1928. [688$_8$]

Verpackung in der feuerfesten Industrie. Über dieses Thema hielt Dr. A. Hahn, Berlin, am Dienstag den 11. 12. 1928 einen Vortrag in der vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung und der deutschen keramischen Gesellschaft gemeinsam einberufenen Versammlung. [688$_9$]

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. In der diesjährigen Versammlung der Gesellschaft in Berlin sprach Dr. E. Klever, Berlin, über „Neuere Untersuchungen über Entwässerung von Kaolin im Zusammenhang mit der Mullitfrage. In einer früheren Arbeit aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung wurde darauf hingewiesen, daß zur Lösung des Mullit-Sillimanit-Problems eine Mitberücksichtigung des thermischen Charakters der einzelnen Verbindungen von Al_2O_3 mit SiO_2 notwendig sei.

Bei der Entwässerung von Kaolin erhält man in einem bestimmten Temperaturgebiet den Kaolin-Anhydrid von der Zusammensetzung $2\,SiO_2 \cdot Al_2O_3$. Von den bei fortschreitender Entwässerung von Kaolin erhaltenen Produkten wurden in einem Flußsäurekalorimeter die Lösungswärmen gemessen. Der auf diese Weise verfolgte Verlauf der Entwässerung von Kaolin ergab, daß im Temperaturgebiet von etwa 600° bis 900°, also zwischen dem Ende der endothermen Wasserabgabe und der exothermen Reaktion, tatsächlich eine Verbindung vorliegt, deren Bildungswärme aus den freien Oxyden zu —15 Cal Mol berechnet wurde. Bei der exothermen Reaktion (bei etwa 950°) beginnt der Kaolin-Anhydrid auch auf Grund dieser Untersuchung höchstwahrscheinlich in die freien Komponenten zu zerfallen.

Von der Verbindung $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ (Sillimanit) wurde die Bildungswärme aus den Lösungswärmen von wasserfreien Al_2O_3 und SiO_2 (Quarz) zu +46 Cal Mol bestimmt. Hierdurch lassen sich die in oben angeführter Arbeit enthaltenen Betrachtungen über den Zerfall des Sillimanits bei hohen Temperaturen, denen eine in der Literatur irrtümlicherweise geführte Angabe über die negative Bildungswärme von Sillimanit zugrunde lag, nicht aufrechterhalten.

Zugleich werden Beobachtungen über die Verflüchtigung von SiO_2 aus Gemischen von Quarz und Tonerde mitgeteilt.

Aus diesen Ergebnissen folgt, daß bei den bisherigen Bemühungen zur Lösung des Sillimanit-Mullitproblems wichtige Tatsachen unberücksichtigt geblieben waren. Es werden daher die neuen Resultate im Zusammenhang mit dem Sillimanitzerfall bei hohen Temperaturen diskutiert. [688$_{11}$]

Reichsunfallverhütungswoche. In der Woche vom 24. Februar bis 3. März 1929 wird vom Verbande der Deutschen Berufsgenossenschaften zusammen mit dem Verbande der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften eine Reichsunfallverhütungswoche (RUWo.) veranstaltet. Die RUWo. bezweckt, durch eine großzügige Aufklärungsaktion unter den Arbeitern, Angestellten und im allgemeinen Publikum Verständnis für die Notwendigkeit und Möglichkeit der Unfallverhütung zu wecken und dadurch die immer noch zu hohen Unfallziffern in den Betrieben, bei den öffentlichen Verkehrsmitteln usw. herabzumindern. Wird dies erreicht, so läßt sich durch die Erhaltung von Arbeitsfähigkeit und Arbeitskraft die nutzlose Vergeudung von Volksvermögen einschränken. [688$_{12}$]

„Ziegelwelt". Mit dem Beginn dieses Jahres tritt die Zeitschrift in ihren 60. Jahrgang ein.

Firmennachrichten.

Seyboth-Feuerung, G. m. b. H., Bautzen. Gegenstand des Unternehmens: Vertrieb von industriellen Feuerungs- und Transportanlagen, Kesselhauseinrichtungen und der damit zusammenhängenden Erzeugnisse und Übernahme von Reparaturen, Verkauf anderer industrieller Erzeugnisse und Erwerb, Verwertung und Veräußerung von Patenten, Lizenzen und Verfahren sowie die Beteiligung an der Ausnutzung von Erfindungen. Stammkapital: 20000 RM. Zu Geschäftsführern sind bestellt: Direktor Otto Schenk und Direktor Woldemar Scheibe (Bautzen).

Johann Blascheck Söhne, Ofenfabrik, Bruchsal. Einstellung des Konkursverfahrens infolge Massemangel.

A.-G. Tonindustrie Niedersachsen, Coppengrave b. Eschershausen. Für das verhinderte Vorstandsmitglied Direktor Jakob Koch (Emmendorf) wurden zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern bestellt: Direktor Christian Spies (Göttingen) und Wilhelm Suthoff (Einbeck). Grundkapital soll um 100000 RM auf 700000 RM erhöht werden. Satzung wurde geändert.

Stettiner Chamottefabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf. Die Verwaltung teilt mit, daß die Geschäftslage der Gesellschaft durchaus befriedigend sei. Der in der letzten Zeit beobachtete Kursrückgang der Aktien dürfe im wesentlichen auf die allgemeine Börsenlage zurückzuführen sein. Wenn auch der allgemeine Rückgang der Konjunktur, insbesondere der Eisen- und Stahlindustrie, sich innerhalb der feuerfesten Industrie besonders in Westdeutschland bemerkbar mache, so bestehe nach Ansicht der Verwaltung doch kein Anlaß, die in der letzten HV. ausgesprochene Erwartung, daß für das Jahr 1928 mindestens die Vorjahrsdividende (5%) auf das erhöhte Aktienkapital zu erhoffen sei, zu revidieren. — Das Amerikaguthaben der Gesellschaft in Höhe von rund 3 Mill. RM., welches auf die 48000 Stück Genußscheine entfalle, sei bisher nicht eingegangen. Von diesen Genußscheinen besitze die Gesellschaft selbst etwa 43000 Stück.

A.-G. Vereinigte Großalmeroder Tonwerke, Großalmerode. Vertretungsbefugt ist der alleinige Vorstand Direktor Hofmeister (Rommerode).

Hangelarer Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., Hangelar. Prokura wurde erteilt: Josef Löhr (Eitorf).

Silamit-Werke Dr. Strassmann & Co., Krefeld-Linn. Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H. Prokura Dr.-Ing. Friedrich Sommer (Krefeld) ist erloschen.

Apparatebau und Wärmetechnik Paul Knichalik, Magdeburg. Firma wurde geändert in: „Apparatebau und Wärmetechnik Paul Knichalik".

Phönix, Herd- und Ofenvertrieb-Gesellschaft m. b. H., Oberhausen i. Rhld. Hermann Gorres ist als Geschäftsführer ausgeschieden.

E. Eberhard, G. m. b. H., Rothaus b. Oppeln. Schamotte- und Tonwerke. Vergleichsverfahren wurde durch Zwangsvergleich beendigt.

Aug. Kuhlmey, Tonwarenfabrik, Ofenbaugeschäft, Inh. Wilhelm Kuhlmey, Spandau. Otto Niedhorn ist infolge Ablebens aus der Gesellschaft ausgeschieden. [688$_{13}$]

Dörentruper Sand- und Thonwerke G. m. b. H., Dörentrup. Herr Direktor Ferdinand Barckhausen ist mit dem 31. Dezember 1928 aus Gesundheitsrücksichten aus der Firma ausgeschieden. Herr Direktor Erich Kretzner ist zum alleinigen Geschäftsführer bestellt worden.

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und zu Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Neue Fragen.

Frage Nr. 1. Wieviel Kubikmeter Mauerwerk stellt ein gelernter Maurer des Feuerungs- und Ofenbaues in 8 Arbeitsstunden her a) bei Kesseleinmauerungen; b) bei Ziegeleiöfen (Ringöfen); c) bei Muffelöfen; d) bei Gaswerksöfen; e) bei Stoßöfen.

Die Angaben sind nach feuerfestem und rotem Mauerwerk zu trennen und lediglich deutsche Verhältnisse in Betracht zu ziehen. Erwünscht sind insbesondere Antworten aus der Praxis, die genaue Art der Arbeit usw. erkennen lassen. Rekordziffern sind wertlos, da es uns auf Durchschnittswerte ankommt. [688$_{14}$]

Berichtigung.

In dem Aufsatz von Dipl.-Ing. Otto Philipp über die Arbeiten des „American Refractories Institute" im Heft 12, Jahrgang IV, 1928, ist in der Zahlentafel 2 auf Seite 184 leider ein Druckfehler unterlaufen. Die Überschriften der zweiten und dritten Spalte sind verwechselt worden. Es muß also an Stelle Cl CO stehen und an Stelle CO kommt Cl. Wir bitten unsere Leser, diese Berichtigung zu berücksichtigen. [688$_{15}$]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 2
FÜNFTER JAHRGANG
FEBRUAR 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Mörtel für den Bau von Koksöfen. Von P. B. Robinson. Mit zwei Abbildungen . . . 13
Ein moderner Koksofen. Von Dipl.-Ing. K. Falk, Gelsenkirchen. Mit vier Abbildungen . . . 15
Über Eigenschaften und Gütevorschriften von Silikasteinen für Koksöfen. Von Dr. H. Knuth-Bonn . . . 21
Schamottesteine im Koksofenbau. Von Dr. W. Miehr, Stettin 26
Die neuen Koksöfen von Dr. C. Otto & Comp. Von Dipl.-Ing. G. Lorenzen, Bochum. Mit sieben Abbildungen . . . 26
Mittel und Wege zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung in senkrechter Richtung im Koksofenbau. Von Dipl.-Ing. Rob. Gau, Essen. Mit fünf Abbildungen . . . 29
Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen. Von Dr.-Ing. W. Liesegang in Berlin. Mit zwölf Abbildungen 33
Technische Rundschau: Schamotte- und Silikasteine in der Verkokungsindustrie. (Mit zwei Abb.) — Die neue Koksofenanlage bei den South Yorkshire Chemical Works, Lim. (Mit Abb.) — Moderne Koksofenpraxis. — Koksöfen von Evence Coppée & Cie., Belgien. (Mit Abb.) — Der „Simplex"-Koksofen. (Mit Abb.) . . . 37
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland . . . 42
Bücherschau . . . 43
Veröffentlichungen der Industrie . . . 44
Literatur über feuerfeste Materialien für Kokereien und Gaswerke. Von L. Litinsky, Leipzig . . . 46
Normungsfragen . . . 49
Berichte aus der Praxis . . . 49
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate) . . . 50
a) Inland . . . 50
b) Ausland . . . 51
II. Patentanmeldungen . . . 51
III. Gebrauchsmustereintragungen . . . 51
Firmennachrichten . . . 51

Mörtel für den Bau von Koksöfen.

Von P. B. Robinson[1]), M. Met., Mappin Medalist of the Consett Iron Co., Ltd.

Mit zwei Abbildungen.

Inhaltsangabe: Die an ein Bindematerial zu stellenden Anforderungen. Bindematerialien für Schamotte- und Silikasteine. Zwei einfache Prüfungsmethoden zur Feststellung des Verhaltens eines Bindematerials in der Praxis.

Es ist von größter Wichtigkeit, daß die Verbindung der Steine, die beim Bau von Koksöfen Verwendung finden, eine gute ist. Innerhalb der Zone der Arbeitstemperaturen muß zwischen den Steinen eine gute, gasdichte Verbindung bestehen; ebenso ist es wünschenswert, daß die Verbindung ihre Unversehrtheit beim Abkühlen behält. Daraus folgt, daß die

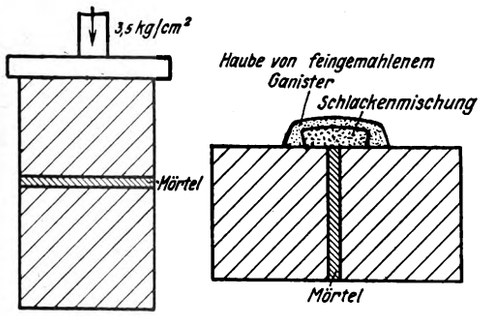


Abb. 1 und 2. Mörtelprüfung.

thermischen Eigenschaften der Steine und des Bindematerials die gleichen sein müssen, so daß sich beim Erhitzen und Abkühlen das eine weder mehr ausdehnt noch zusammenzieht als das andere. Solch ein ideales Material ist nicht leicht zu finden, da es einem Material mit den gewünschten thermischen Eigenschaften an der nötigen Plastizität und den erforderlichen Eigenschaften eines Bindematerials bei gewöhnlicher Temperatur fehlen und es sich schlecht verarbeiten lassen dürfte.

Auch selbst, wenn ein Bindematerial so zusammengesetzt ist, daß seine endgültige Wärmeausdehnung die gleiche ist wie die der Steine, so dehnt sich doch bei steigender Erhitzung jedes Material entsprechend seiner ihm eigenen Konstitution aus, und dadurch entsteht eine ständige Bewegung zwischen Stein und Bindung. Wenn dagegen die äußersten Wärmeausdehnungen von beiden gleich sind, und wenn ein ganz geringes Schmelzen des Bindematerials stattfindet, so wird dieses bei der höchsten Temperatur mit der Steinoberfläche zusammengefrittet und eine gute Verbindung in der Wärme ergeben.

Die Eigenschaften der meisten bekannten Bindematerialien sind ein Kompromiß; auf einen gewissen Grad von Feuerfestigkeit wird verzichtet, um dafür Plastizität, Kohäsion und die erforderlichen thermischen Eigenschaften zu erhalten. Aus diesem Grunde muß die Bindemittelschicht dünn sein, damit ihre möglichen schlechten Eigenschaften — Reißen, Verschlacken und Schmelzen — die, wenn sie erst einmal begonnen haben, sich auch auf die Steine übertragen und Bruch verursachen, abzuschwächen. Außerdem haften bei den meisten verwendeten Materialien die in dünner Schicht aufgetragenen Bindemittel am besten. Feinheit der Teilchen ist nötig, um die erforderliche Plastizität zu erhalten, aber eine zu große Feinheit muß auch wieder vermieden werden. In einer fein gemahlenen Materialmischung beginnt ein Schmelzen leichter und breitet sich schneller aus als in einer ähnlichen Mischung von grobem Material. Wenn die Korngröße eines Bindemittels mit 3 mm angegeben ist — und sie soll nicht mehr betragen —, dann soll die Größe der Teilchen, aus denen die Bindemischung zusammengesetzt ist, wenigstens zu 50% zwischen 2,25 und 0,15 mm betragen. Ein größerer Gehalt an feinerem Material ist weder notwendig noch wünschenswert.

Das Material muß genügend plastisch sein, um sich leicht verarbeiten zu lassen. Sehr oft achten die Maurer nicht auf die Bedeutung der absoluten Sauberkeit beim Einbauen der feuerfesten Materialien, und wenn sich ein Mörtel nicht leicht verarbeiten läßt (sei er zu „mager" oder zu „fett"), so denken sie sich nichts dabei, etwas Ton oder Sand beizumischen, manchmal mit verheerenden Folgen.

[1]) Aus dem englischen, der Schriftleitung vom Verfasser überreichten Manuskript von Frl. L. Mauve übersetzt.

Digitized by Google

1. Feuerfester Ton.

Der Grundstoff für feuerfesten Mörtel ist feingemahlener Ton von demselben Material wie die Steine selbst. Ein üblicher feuerfester Ton allein gibt bereits in der Kälte eine gute Bindung, aber er schwindet, sowohl beim Trocknen als auch beim Erhitzen. Infolgedessen reißt er und bröckelt von den Steinen ab. Die Schwindung muß durch Hinzugabe von Schamotte (gebranntem Ton) oder Kieselsäure, in Form von Sand oder fein gemahlenem Ganister, verringert werden.

a) Feuerfeste Ton-Schamotte-Mischungen.

Die Hinzufügung von Schamotte verringert die Bindekraft und die mechanische Festigkeit des Mörtels und macht ihn widerstandsfähiger gegen Reißen, während sie jedoch die Schwindung nicht vollkommen beseitigt. Der Gehalt an Schamotte, die hinzugefügt werden kann, richtet sich nach der Plastizität des Tones — von 40% bei einem „mageren" bis 70% bei einem sehr plastischen Ton. Die Feuerfestigkeit der Mischung entspricht derjenigen der Steine.

Solch eine, entsprechend der Plastizität des Tones zusammengesetzte Mischung ist gut geeignet für einen Koksofen, bei welchem ein Verschlacken gewöhnlich nicht eintritt und die Risse in der Bindung von Zeit zu Zeit ausgebessert werden können. In mit Generatorgas geheizten Gasretorten sind diese Risse dagegen eine Quelle der Gefahr, da durch sie Staub in das Gas gelangt und dieser Staub, der gewöhnlich eisenhaltig ist, schließlich ein Schmelzen veranlaßt.

b) Feuerfester Ton und Kieselsäure.

In Mischungen dieser Art kann die Schwindung des feuerfesten Tones vollkommen durch die Ausdehnung der Kieselsäure ausgeglichen werden. Plastizität und Feuerfestigkeit werden jedoch verringert. Mischungen von feuerfestem Ton (Kaolin) und Kieselsäure verhalten sich thermisch als ein einfaches Zweistoffsystem mit einem Eutektikum bei Kegel $19^1/_2$, etwa 200° C niedriger als der Schmelzpunkt jedes einzelnen der beiden Stoffe. Die Kieselsäure kann entweder als Sand oder gemahlener Quarzit hinzugefügt werden. Wird sie als grober Sand eingeführt, so ist der Einfluß auf den Schmelzpunkt nicht so groß, andererseits sind Mischungen mit gemahlenem Ganister plastischer. Die Einführung von Kieselsäure in Form von gemahlenen Silikasteinen ist nicht empfehlenswert. Dadurch wird nicht nur die Plastizität sehr vermindert, sondern auch die Feuerfestigkeit wird dadurch, daß Kalk in dem Stein vorhanden ist, erheblich beeinflußt.

c) Feuerfester Ton, Kieselsäure, Schamotte.

Durch die Hinzufügung sowohl von Sand als auch von Schamotte in einer der Plastizität des Tones entsprechenden Menge (z. B. 50% Ton, 25% Schamotte, 25% Sand) erhält man eine Mischung, deren Plastizität und Feuerfestigkeit nur wenig verringert und deren Wärmeausdehnung sehr klein ist. Eine derartige Mischung ist wahrscheinlich der allerbeste Mörtel für die Fugen von feuerfesten Steinen. Geeignet zusammengesetzt, gibt er ein in der Kälte gutes Bindemittel, er reißt nicht und tritt auch nicht beim Erhitzen aus den Fugen und wird durch die Gegenwart von heißer Flugasche nicht verändert. Da sein Schmelzpunkt nur etwas niedriger (20—30° C) liegt als der des Steines, so neigt er dazu, bei hohen Temperaturen oberflächlich zu schmelzen und verkittet so die Steine zu einer festen Masse.

2. Silika.

Die Bindung von Silikamauerwerk ist ein schwierigeres Problem, da das thermische Verhalten dieses Materials sehr kompliziert ist. Silikamauerwerk wird gewöhnlich höheren Temperaturen ausgesetzt als solches aus feuerfestem Ton, und es ist von großer Wichtigkeit, daß die hohe Feuerfestigkeit auch durch das Bindematerial nicht beeinträchtigt wird. Bei der Silikasteinherstellung wird der ursprüngliche Quarz, aus welchem der Ganister besteht, unter großer Volumzunahme in Tridymit und Cristobalit verwandt. Es ist fabrikatorisch unpraktisch, diese Umwandlung ohne Hinzufügung irgendeines Binde- oder Flußmaterials — gewöhnlich Kalk — vor sich gehen zu lassen. Die Gegenwart dieses Kalkes hat einen beachtenswerten Einfluß auf die Konstitution des Bindematerials.

Ein nur aus fein gemahlenem Ganister hergestelltes Bindemittel besitzt bei gewöhnlicher Temperatur eine geringe Festigkeit und zeigt in der Wärme eine große, teils reversible, teils dauernde Ausdehnung und weist praktisch keine Haftfähigkeit auf.

a) Ganister und Kalk.

Eine Mischung von feingemahlenem Ganister mit Kalk in dem gleichen Verhältnis wie die Zusammensetzung der Steine — gewöhnlich etwa 2% Kalk — ist etwas plastisch und liefert in der Kälte ein ziemlich gutes Bindemittel, wächst aber beim Erhitzen und blättert ab. Ein besseres Material kann man erhalten, wenn man etwas mehr Kalk — etwa 5% — hinzumischt. Dadurch wird die Feuerfestigkeit um etwa einen Kegel (20° C) herabgesetzt, da bei den Betriebstemperaturen ein geringes Schmelzen eintritt. Dadurch werden die Steine, nachdem das Bindematerial den größten Teil seiner Wärmeausdehnung erlitten hat, zusammengefrittet. Das so erhaltene Bindematerial ist sehr widerstandsfähig und unter der Bedingung, daß die Atmosphäre staubfrei ist, braucht durch das geringe Schmelzen des Materials nicht irgendwelche Störung befürchtet zu werden.

b) Ganister und Silikastein.

Ein Versuch, die Ausdehnung des Ganisters durch Hinzugabe von gebranntem Silikamaterial zu verringern, führte zu einer so großen Plastizitätserniedrigung, daß das Material fast unverarbeitbar wurde und man einen äußerst bröcklichen Mörtel erhielt.

c) Ganister und Ton.

Durch Hinzugabe einer geringen Menge — etwa 10% — von plastischem Ton zu dem Ganister werden seine Plastizität und seine Festigkeit bei gewöhnlicher Temperatur verbessert, die Ausdehnung wird verringert und die Festigkeit des Mörtels nach dem Brennen erhöht. Die Hinzugabe des Tones erniedrigt indessen die Feuerfestigkeit, wie es in dem vorhergehenden Abschnitt über Bindemittel für Steine aus feuerfestem Ton gezeigt wurde, und der Gehalt an Ton, der erforderlich ist, um eine möglichst niedrige Wärmeausdehnung zu erhalten, erniedrigt den Schmelzpunkt so weit, daß die Mischung für die üblichen Temperaturen, bei denen Silikamaterial verwendet wird, vollkommen ungeeignet ist.

d) Ganister, Ton und Silikastein.

Durch gleichzeitige Zugabe einer geeigneten Menge — die von der Plastizität des Tones abhängt — Ton und gebranntem Silikastein zu Ganister kann man einen Mörtel erhalten, der sehr plastisch ist, eine bei gewöhnlicher Temperatur gute Festigkeit besitzt, beim Erhitzen weder wächst noch schwindet und ein gutes Bindemittel gibt. Bei der Verwendung eines sehr plastischen und infolgedessen stark schwindenden Tones, wie z. B. eines Ball Clays, wird die zum Ausgleich der Ausdehnung des freien Quarzes erforderliche Menge Ton verhältnismäßig gering sein. Sie wird außerdem noch durch die Zugabe von gebranntem Silikastein vermindert. Die Feuerfestigkeit wird nicht wesentlich beeinflußt. Eine Mischung von 10% plastischem Ton, 30% Schamotte und 60% Ganister wird etwa bei Kegel 27 (1610° C) schmelzen, d. h. genügend oberhalb der Temperatur, die gewöhnlich in Koksöfen und Retorten herrscht. Solch ein Mörtel ist für Koksöfen ideal, jedoch für das Arbeiten in Gaswerken nicht geeignet.

Die Gründe für die unbefriedigenden Ergebnisse mit einem solchen Mörtel in Gaswerken sind einmal Flugasche und Wasserdampf in dem Generatorgas und außerdem der Wasserdampf beim Löschen vertikal eingebauter Retorten, wenn der Dampf nicht überhitzt ist.

Digitized by Google

Eisen, das innerhalb der Retorte in der Kohlenasche und in den Gaskanälen als Flugasche aus dem Generatorgas zugegen ist, neigt dazu, in reduzierender Atmosphäre sowohl kalkgebundene Silikasteine, als auch tonerdehaltiges Material zum Schmelzen zu bringen. Diese Tendenz ist in jeder Retorte vorhanden, aber besonders stark, wenn Kalk und Tonerde gleichzeitig zugegen, und zwar so fein gemahlen sind, wie es bei Mörtel der Fall sein muß. Die Neigung zu schmelzen wird noch verstärkt durch die Gegenwart von Wasserdampf, und diesen Ursachen — der Gegenwart von Kalk, Tonerde, Eisen und Wasserdampf in reduzierender Atmosphäre —, mag das Versagen vieler Retortenauskleidungen zuzuschreiben sein. Der Wasserdampf entsteht in den Gaskanälen als ein Ergebnis der Verbrennung des Generatorgases und in der Retorte aus nasser Kohle und aus dem Löschprozeß und kann nicht vermieden werden. Das Eisen ist in der Flugasche des Generatorgases, in der Kohlenasche und auch in Form von losen Schrauben und Nägeln, die zufällig während des Umgehens mit den Kohlen hineingelangt sind, zugegen. Letzteres kann dadurch vermieden werden, daß man die zerkleinerte Kohle mit einem Magneten behandelt, jedoch kann die Gegenwart von Eisen nicht vollkommen verhindert werden. Die Atmosphäre an beiden Seiten der Retortenwand ist reduzierend, so daß ein Schmelzen der eben beschriebenen Art nur dadurch vermieden werden kann, daß man die gleichzeitige Gegenwart von Tonerde und Kalk vermeidet. Dadurch wird das Bindematerial für Silikaretorten allein auf einen Kalkzement beschränkt.

Es sind verschiedene andere Materialien als Silikazemente empfohlen worden, wie Teer, gallertartige Substanzen und Zelluloserückstände. Diese weisen aber nur die Eigenschaften eines Zementes in der Kälte auf, und ihr wirklicher Wert ist zweifelhaft. Natriumsilikat wird auch verwendet. Setzt man es in kleinen Mengen zu, so zeigt es die Eigenschaften eines Bindemittels in der Kälte. Die Zugabe von Alkali zu einem Silikazement, der bei hohen Temperaturen verwendet werden soll, muß mit Vorsicht geschehen.

Prüfungen.

Im Hinblick auf die äußerst verschiedenen Einflüsse, denen die Zemente ausgesetzt sind, ist es nicht möglich, bestimmte Angaben zu machen oder einige einfache Prüfungen anzugeben, die eine erfolgreiche Verwendung eines Mörtels gewährleisten. Die beiden unten beschriebenen Prüfungsmethoden werden jedoch wenigstens einen Begriff von dem Verhalten eines Bindematerials in der Praxis geben.

Vorbereitung des Bindemittels.

Zwei $5 \times 5 \times 8{,}9$ cm große Steine werden durch eine 0,3 cm dicke Schicht des zu prüfenden Bindemittels miteinander verbunden. Das Bindemittel wird langsam getrocknet (am besten an der Luft, besonders, wenn es sich um Tonmischungen handelt) und der Prüfkörper, wenn möglich, in einem Industrieofen gebrannt. Ist dies nicht möglich, so muß er in einer Muffel langsam, wenn es sich um Silikamaterial handelt, auf 1450° C und bei Schamottematerial bis auf 1200° C gebrannt und vorsichtig abgekühlt werden. Die Bindeschicht muß dann darauf untersucht werden, ob sie aufgequollen, geschwunden oder gerissen ist.

Prüfung 1 ist eine Abänderung der Mellorschen Belastungsprüfung. Der Prüfkörper wird (Abb. 1 auf S. 13) in einen Belastungsofen gestellt, von den erforderlichen Kegeln umgeben und unter einen Druck von 3,5 kg/cm² gesetzt. Der Ofen wird dann so hoch erhitzt, bis das Bindemittel erweicht. Die Temperatur wird notiert. Für Silikamaterial sollte sie nicht unter 1500° C, für Schamotte nicht unter 1300° C liegen. Diese Prüfung gibt bessere Resultate als eine einfache Schmelzpunktbestimmung.

Prüfung 2 (nur für Retortenmaterial). Die gebrannte Mörtelschicht des Prüfkörpers wird (vgl. Abb. 2 auf S. 13) mit 10 g einer feingemahlenen Mischung von Eisenoxyd, Kohle und Ton bedeckt, und zwar in dem Verhältnis 10% FeO, 10% Ton und 80% Kohle. Wenn in der Praxis mit salzhaltiger Kohle zu rechnen ist, dann sollte zu dieser Mischung noch 5% Natriumchlorid hinzugefügt werden. Das Ganze wird dann soweit vollständig mit einer dicken Schicht gemahlenen Ganisters bedeckt, daß eine luftdichte Haube gebildet wird. Bei Silikamaterial wird in einem Gasofen bis auf 1450° C und bei Schamotte bis auf 1350° C erhitzt und diese Temperatur zwei Stunden lang in reduzierender Atmosphäre beibehalten. Nachdem langsam abgekühlt worden ist, wird die Haube entfernt und der Mörtel auseinandergebrochen. Die Tiefe des Schlackenangriffs wird mit derjenigen eines früher geprüften und sich gut bewährt habenden Mörtels verglichen. Der Einfluß des geschmolzenen Materials auf die Steine, mit denen es in Berührung ist, sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Es sind so viele ungeeignete Bindemittel für Silikasteine im Handel gewesen, deren Verwendung nur Schaden brachte, daß der Versuch gemacht worden ist, das Bindematerial ganz und gar auszuschalten. Bei den genauen Abmessungen, in denen man die Silikasteine jetzt herstellt, ist dies auch möglich, doch ist der Erfolg hierbei zweifelhaft, denn obgleich ungeeignetes Bindematerial gefährlich ist, so gibt ein Bindemittel dem Gefüge doch Elastizität und Biegsamkeit und bietet Abhilfe gegen Spannungen, die durch das Erhitzen hervorgerufen werden.

Zusammenfassung.

Als Mörtel für Steine aus feuerfestem Ton erscheint eine Mischung von Ton, Schamotte und Sand in dem Verhältnis 50 : 25 : 25% am geeignetsten. Für Koksöfen, bei denen ein Verschlacken gewöhnlich nicht zu befürchten ist und die von Zeit zu Zeit ausgebessert werden können, kann auch eine Mörtelmischung von Ton mit Schamotte allein Verwendung finden.

Ein zur Verwendung in Koksöfen brauchbarer Mörtel für Silikasteine ist eine Mischung von 10% plastischem Ton, 30% Schamotte und 60% Ganister. Für das Arbeiten in Gaswerken ist dieser Mörtel dagegen ungeeignet, besser hat sich eine Mischung von feingemahlenem Ganister mit etwa 5% Kalk bewährt. Die gleichzeitige Gegenwart von Tonerde und Kalk ist zu vermeiden.

Zur Beurteilung des Verhaltens eines Mörtels in der Praxis werden eine Belastungs- und eine Schlackenangriffsprüfung empfohlen. [615]

Ein moderner Koksofen.

Von Dipl.-Ing. K. Falk, Gelsenkirchen.

Mit vier Abbildungen.

Inhaltsangabe: Entwicklungstendenzen im Koksofenbau. Grundsätzliches zur Länge, Höhe und Breite der Koksofenkammer. Einzellösungen zur Frage der gleichmäßigen Wandbeheizung. Herauskristallisierte Ofenabmessungen. Der Hinselmannsche Gruppenzug-Regenerativkoksofen für wahlweise Beheizung, Konstruktionseinzelheiten und Vorzüge dieses Ofens. Wärmeverbrauchszahlen. Letzte Betriebserfahrungen.

Die Entwicklung der Kokereiindustrie während der letzten Jahre ist durch das Bestreben gekennzeichnet, die Leistungsfähigkeit und den technischen und wirtschaftlichen Wirkungsgrad der erforderlichen Anlagen zu erhöhen. Handelte es sich im Verlaufe dieses Entwicklungsvorganges für die Kokserzeuger vornehmlich um die Nutzbarmachung der in der zentralen Zusammenfassung von gleichartigen Betrieben liegenden Möglichkeit, mit der Größe und der Ausnutzung technischer Produktionsmittel bis an die äußerste Grenze zu gehen und damit bei kleinstem Aufwand je Produktionseinheit größte Leistung zu erzielen, so sah sich die Koksofenbauindustrie vor die Aufgabe gestellt, die dazu not-

Digitized by Google

wendigen leistungsfähigen Apparate, insbesondere Koksöfen zu schaffen, deren Leistung das Mehrfache der vorher üblichen betragen mußte.

Die Möglichkeit hierzu war in einer Vergrößerung der Ofendimensionen in Länge und Höhe und in der Verkürzung der Garungsdauer sowie der zur Beschickung und Entleerung der Ofenkammern benötigten Zeit, in der Verringerung der Kammerbreite und in der Steigerung der Ofen-Betriebstemperaturen gegeben. Indes stellten sich den dahingehenden Bestrebungen gewisse Schwierigkeiten entgegen, die teils in konstruktiver Richtung lagen, teils durch die Eigenschaften der zu verkokenden Kohle und des erzeugten Kokses vorbezeichnet waren. Soweit die ersteren in Betracht kommen, können sie durch die Fortschritte der Ofenbautechnik im wesentlichen als überwunden gelten. Anders verhält es sich dagegen mit letzteren. Die Verkokungseigenschaften der zu verarbeitenden Kohlen im Verein mit den zur Zeit an Koks für verschiedene Verwendungzwecke gestellten Anforderungen zwingen zu einer gewissermaßen naturnotwendigen Innehaltung bestimmter Grenzen in der Ausgestaltung des Verkokungsraumes.

Die Verlängerung der Ofenkammer über das früher übliche Maß von 10 m hinaus fand eine Beschränkung in der Knick- und Biegefestigkeit der Koksausdrückstange und der freitragenden Planierstange. Die hierdurch bedingte maximale Ofenlänge liegt bei etwa 13 m. Eine weitere, wenn überhaupt mögliche Vergrößerung der Ofenlänge dürfte im Interesse der Koksgleichmäßigkeit auch kaum erwünscht sein.

Die Bemessung der Kammerhöhe über das vorher allgemein übliche Maß von etwa 3 m hinaus war zunächst eine Frage der Standfestigkeit des Ofenmauerwerks bei den im Koksofen herrschenden Temperaturen und ein heizungstechnisches Problem. Das Ofenmauerwerk mußte außer der mit zunehmender Ofenhöhe steigenden Eigenbelastung auch der Vergrößerung der zusätzlichen Belastung durch die Kohlefüllung und den Füllwagen gewachsen sein. Mit der Verwendung von Silicasteinen im Koksofenbau und unter grundsätzlicher Vermeidung von konstruktiven Elementen, die der Stabilität der Ofenwände Abbruch zu tun geeignet waren, ist es gelungen, bei gleichzeitiger Erhöhung der Betriebstemperatur Bauhöhen der Ofenkammern zu ermöglichen, die über das Maß des zur Zeit Notwendigen noch hinausgehen. Auch die Frage der Ofenbeheizung ist zufriedenstellend gelöst worden. Bei älteren Koksöfen stellte man an die Beheizung, insbesondere an die Gleichmäßigkeit derselben in vertikaler Richtung keine besonders hohe Ansprüche. Mit der Vergrößerung der Kammerhöhe traten jedoch die Mängel der älteren Beheizungsart stärker und in sehr hinderlicher Weise in Erscheinung. Die frühere ungünstige Temperaturverteilung in der Heizwand und die damit verbundene ungleichmäßige Abgarung und unnütze Verlängerung der Garungszeit forderten im Interesse der Ofenleistung und -güte konstruktive Maßnahmen zu ihrer Beseitigung.

Die konstruktiven Maßnahmen, welche die einzelnen Koksofenbaufirmen zur Erreichung der mit zunehmender Ofenhöhe immer dringlicher werdenden Gleichmäßigkeit der Wandbeheizung und Abgarung ergriffen haben, sind verschiedener Art.

Koppers behielt die frühere Anordnung der Brenner in einer Ebene in Höhe der Kammersohle und die halbgeteilte Wandbeheizung mit der Überführung der Rauchgase von einer Wandhälfte zur anderen durch den sog. Horizontalkanal bei, führte die Ofenkammer nach oben hin konisch aus und paßte damit die Schichtstärken der zu verkokenden Kohle den in den entsprechenden Höhenlagen herrschenden Temperaturen an. Es gelang so, die Garungszeiten der Kohleschichten verschiedener Höhenlage einander anzugleichen und zudem die Steinstärken des Ofenwand-Oberteiles im Interesse der Standfestigkeit der Wände und der Unterbringungsmöglichkeit eines der Ofenleistung entsprechenden Horizontalkanals zu vergrößern. Die durch diese Maßnahme erzielte gleichmäßige Abgarung des Kammerinhalts ist bemerkenswert, wenn auch betont werden muß, daß der Wirksamkeit der bloßen Kammerverjüngung mit größeren Kammerhöhen bald eine Grenze gesetzt sein dürfte. Indes ist dies mit Rücksicht auf die aus anderen weiter unten zu besprechenden Gründen gegebene Beschränkung der Kammerhöhe praktisch ohne besondere Bedeutung.

Still wendet zur Erzielung gleichmäßiger Heizwandtemperaturen das Prinzip der stufenweisen Verbrennung des Heizgases an, indem wie bisher dem gesamten am Fuße der Heizzüge eintretenden Heizgase die Verbrennungsluft durch die Heizwandbinder in vier verschiedenen Höhenlagen in abgestuften Teilmengen zugeführt wird. Die Bemessung der Luftschlitze erfolgt auf rechnerischer Grundlage. Es soll hier den Ergebnissen der Praxis nicht vorgegriffen werden, wenn bemerkt wird, daß die Vorgänge der Luftverteilung und der teilweisen Verbrennung in den Heizzügen sehr kompliziert und ihre mathematische Beherrschung nicht ohne Schwierigkeiten sein dürfte, zumal wenn die unter Umständen erheblich voneinander verschiedenen Verkokungswärmen verschiedener Kohlen in Betracht gezogen werden, so daß die Gefahr einer Überhitzung des oberen Teiles der Heizwand nicht von der Hand zu weisen ist. Hierzu kommt noch, daß die stufenweise Zuführung der Luft mit einer Erhöhung des in den aufbrennenden Heizzügen herrschenden Unterdruckes erkauft werden muß und damit der Möglichkeit zu Gasübertritten aus der Destillationskammer in die Heizzüge Vorschub geleistet wird.

Collin sucht eine gleichmäßige Beheizung der Kammerwände durch wechselnde Erhitzung derselben in vertikaler Richtung in der Weise zu erreichen, daß die Verbrennung des Heizgases in wechselnder Folge am unteren und oberen Ende der Heizzüge vorgenommen wird.

Dr. Otto und Hinselmann beheizen die Kammerwände stufenweise, indem sie die Brennstellen abwechselnd in Höhe der Kammersohle und in einem gewissen, von der Gesamthöhe der Ofenkammer abhängigen Abstand über der Kammersohle anordnen. Sie umgehen gleichzeitig die bei großer Ofenhöhe das Mauerwerk schwächende Vergrößerung des Horizontalkanals durch Zusammenfassung von 2 bzw. 6—8 Heizzügen zu sog. Zwillingsgruppen, die in sich mit Zugwechsel arbeiten, und deren Überführungskanäle der geringeren Verbrennungsmenge entsprechend von kleinerem Querschnitt ausgeführt werden können, als ihn ein Horizontalkanal erfordert, der die gesamte Rauchgasmenge zu bewältigen hat.

Die eben erwähnten konstruktiven Maßnahmen, insbesondere die von Still und Collin erlauben, mit der Bemessung der Ofenhöhe weit über das früher übliche Maß hinauszugehen. Es ist aber eine bekannte Tatsache, daß die Lagerungsdichte der in Deutschland zur Verkokung kommenden nassen Feinkohle von der Fallhöhe abhängig ist. Diese auf der Massenwuchtwirkung beruhende Erhöhung des Schüttgewichtes muß naturgemäß bei hohen Kammern in verstärktem Maße in Erscheinung treten und zu einer Verdichtung der Kohle im Kammerunterteil und des aus dieser entstehenden Koks führen. So erwünscht an sich ein dichter Koks ist, so unerwünscht kann die Ungleichmäßigkeit des Kokses innerhalb einer Kammer sein. Ein weiteres für die Bemessung der Kammerhöhe wesentliches Moment liegt in der Eigenschaft vieler Kohlen, während des Verkokungsvorganges zu treiben und dabei einen gewissen Druck auf die Ofenwände auszuüben. Wenn auch kürzlich bekanntgewordene Untersuchungen von Damm[1]) Mittel und Wege an die Hand geben, durch zweckmäßige Mischung geeigneter Kohlensorten den Treibdruck der Kohle zu reduzieren, so ist in vielen Fällen aus Mangel an geeigneten Kohlen nicht mit der Möglichkeit zu rechnen, entsprechende Kohlemischungen herzustellen. Es wird also in vielen Fällen die Standfestigkeit der Ofenwände während des Verkokungs-

[1]) Glückauf 1928, Nr. 32 und 33.

Digitized by Google

vorganges mehr oder weniger stark beansprucht, was den Wänden um so gefährlicher werden kann, je höher diese sind. Ferner wird bei höheren Kammern auch der Kokskuchen selbst beim Ausdrücken aus dem Koksofen die erwünschte Standfestigkeit nicht mehr aufweisen können, was eine weitere Beanspruchung der Ofenwände zur Folge haben kann; endlich erscheint die große Fallhöhe der oberen Teile des Kokskuchens für die Stückigkeit des Koks nachteilig.

Alle diese Momente haben zu der begründeten Ansicht geführt, daß eine Kammerhöhe von etwa 4—4,50 m als die äußerste Grenze zu betrachten ist.

Die Frage nach der zweckmäßigsten Kammerbreite war im Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit von Koksöfen in letzter Zeit Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit. Es ist bekannt, daß die Beziehungen zwischen Kammerbreite und Garungszeit nicht linearer Natur sind, daß vielmehr die letztere — gleiche Wandtemperaturen vorausgesetzt — in stärkerem Maße abnimmt als die erstere. Es ist auch mehrfach versucht worden, dieser Beziehung auch unter Einbeziehung der Verkokungstemperatur eine mathematische Formulierung zu geben (Rühl[1]), Ludwig[2]) u. a.), ohne daß es bisher gelungen ist, die Funktion exakt zu erfassen. Wenn auch allgemein die Tatsache feststeht, daß eine schmalere Kammer bei sonst gleichen Ausmaßen eine größere Tagesleistung ermöglicht als eine breitere, so sind der Verengerung der Kammerbreite aus verschiedenen Gründen gewisse Grenzen gesetzt. Ein Schmalkammerofen erfordert naturgemäß eine der kürzeren Garungszeit entsprechende häufigere Bedienung. Der damit verbundene erhöhte Aufwand an Löhnen und an Betriebs- und Anlagekosten übersteigt bei Unterschreitung einer gewissen Kammerbreite leicht die aus der Leistungssteigerung allein herrührenden Ersparnisse. Da ferner bei forcierten oder mit wechselnder Belastung arbeitenden Betrieben eine Ausbesserung schadhaft gewordener Ofenwände von Zeit zu Zeit unumgänglich ist, muß man bei der Wahl der Breite von Ofenkammern an ihre Befahrungsmöglichkeit nicht in letzter Linie denken. Im übrigen hängt die Wahl der Kammerbreite von den Eigenschaften der Kohle und insbesondere von der erwünschten Beschaffenheit des Koks ab. Man ist anfangs unter Überschätzung der Vorteile des Schmalkammerofens in dieser Beziehung etwas zu weit gegangen und hat den Einfluß der Bewertung unterschätzt, den die Großstückigkeit des Koks von seiten der Koksverbraucher erfährt. Inzwischen haben sich auch in diesem Punkte die Ansichten geklärt und man bemißt den zur Zeit bestehenden Verhältnissen entsprechend die Kammerbreite je nach den Kohleeigenschaften und den Verwendungszwecken des Koks auf 420—500 mm.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen, die ein ungefähres Bild der Grundsätze geben sollten, nach denen sich die Entwicklung der modernen Koksöfen vollzogen hat, sei aus der Reihe der Koksofentypen der letzten Zeit die neueste Konstruktion der Firma Hinselmann (Essen), deren Öfen mir aus meiner Praxis am besten bekannt sind, kurz beschrieben. Es handelt sich um den sog. Gruppenzug-Regenerativ-Koksofen für wahlweise Beheizung mit Stark- und Schwachgas, der im folgenden auf Grund der Abb. 1 kurz beschrieben werden soll.

Die zu einer Batterie zusammengeschlossenen und von einer starken, jederzeit nachstellbaren Verankerung umfaßten Öfen sind auf einer stark bewehrten, von gut fundamentierten Säulen getragenen Eisenbetonplatte errichtet. Der auf diese Weise geschaffene kühle Raum unter den Öfen gestattet eine bequeme Bedienung der dort befindlichen Regelorgane für die Ofenbeheizung. Die Wände der Koksofenkammern beginnen unmittelbar auf der Tragplatte und dienen in ihrem unteren Teile gleichzeitig als Trennwände für die unter den Ofenkammern und den Heizzügen liegenden Wärmespeicher. Der Aufgabe des Ofens entsprechend, die Beheizung wahlweise mit Stark- oder Schwachgas durchführen zu können, sind die Wärmespeicher in zwei verschiedenen Gruppen und Formen ausgeführt. Die unter den Heizwänden liegenden Speicher sind als kleine Einzelregeneratoren jeder einzelnen Brennstelle zugeordnet, die unter den Ofenkammern befindlichen dagegen als durchgehende Gitterwerksräume ausgebildet, welche mit je zwei einander benachbarten Heizwänden in der Weise zusammenarbeiten, daß von einander gegenüberliegenden Heizzuggruppen benachbarter Heizwände je vier diametral gegenüberliegende Heizzüge mit den dazwischenliegenden Wärmespeichern Verbindung haben. Die großen Regeneratoren dienen lediglich der Luftvorwärmung, die kleinen bei Starkgasbeheizung der Luft-, bei Schwachgasbeheizung der Gasvorwärmung. Der gruppenweisen Zusammenfassung der Brennstellen und dem weiter unten beschriebenen Beheizungsvorgang entspricht auch die Anordnung der unter den Regeneratoren liegenden Sohlkanäle. Die großen Speicher haben nur einen Sohlkanal, der je nach der Beheizungsrichtung der Abführung der Abhitze oder der Zuführung der Verbrennungsluft dient. Die kleinen Einzelregeneratoren sind in Vierergruppen in wechselnder Folge einmal dem einen und dann dem anderen der beiden unter ihnen liegenden Sohlkanäle angeschlossen. Die Heizwände sind in je 40 senkrechte Heizzüge aufgeteilt, von denen je 8 einander benachbarte durch einen kurzen Überführungskanal zu Gruppen zusammengefaßt sind, die in sich mit Zugumkehr arbeiten. Die Zuführung des Heizgases erfolgt sowohl bei Stark- als auch bei Schwachgasbeheizung von dem unter den Öfen liegenden Bedienungsraum aus durch Düsenrohre, die des Starkgases durch die Trennwände der Einzelregeneratoren bis zu den Brennstellen, die des Schwachgases durch die Wände der Sohlkanäle bis zu den Einzelspeichern.

Der Beheizungsvorgang bei Verwendung von Starkgas gestaltet sich folgendermaßen. Das je nach dem Stand der Zugrichtung entweder der auf der Maschinen- oder Koksseite liegenden Hauptgasleitung entnommene Gas wird durch die Drüsenrohre den einzelnen Brennstellen direkt zugeleitet. Es brennen je nach der Zugrichtung nur die Brennstellen 1 oder 2. Die zur Verbrennung benötigte Luft wird durch sämtliche der jeweiligen Beheizungsseite gegenüberliegende Luftklappen den Sohlkanälen der Wärmespeicher zugeführt und von da aus auf die mit den jeweiligen Brennstellen in Verbindung stehenden Regeneratoren verteilt. Die Regulierung der Luftzufuhr geschieht durch die Luftklappen der Sohlkanäle und durch Drehschieber in den Durchtrittsöffnungen zwischen Sohlkanälen und Wärmespeichern. Die Betätigung der Drehschieber erfolgt vom Düsenraum aus unter gleichzeitiger Markierung ihrer jeweiligen Stellung. Die in den Regeneratoren vorgewärmte Luft gelangt durch Zuführungskanäle zu den Brennstellen. Die Verbrennungsgase steigen in den zu Vierergruppen zusammengefaßten Heizzügen hoch und fallen in den benachbarten Heizzuggruppen ab. Sie verteilen sich dann in der aus dem Schema ersichtlichen Weise auf die auf Abhitze gehenden großen und kleinen Regeneratoren und gelangen durch die Verbindungsschlitze der Regeneratoren und Sohlkanäle in die letzteren und werden von da aus durch Kniestücke dem jeweils in Betrieb befindlichen Abhitzekanal und dem Kamin zugeleitet.

Bei Zugwechsel werden der Verschlußschieber des bis dahin in Betrieb befindlichen Abhitzekanals am Batteriekopf, die Hähne der Gasverteilungsleitungen, die Luftklappen der auf Luft gehenden Sohlkanäle und die als Tellerventile ausgebildeten Verschlüsse der Kniestücke zwischen den Abhitzesohlkanälen und dem Abhitzekanal geschlossen und die entsprechenden Organe der Gegenseite geöffnet, so daß die Verbrennung innerhalb der Heizzuggruppen nunmehr in umgekehrter Richtung vor sich geht.

Bei Schwachgasbeheizung wird das Heizgas der auf der Beheizungsseite liegenden Hauptgasleitung für Schwachgas entnommen, durch Verteilungsleitungen den Düsenrohren zu-

[1]) Glückauf 1922, S. 1690.
[2]) VDI.-Zeitschr. 1925, S. 527.

Digitized by Google

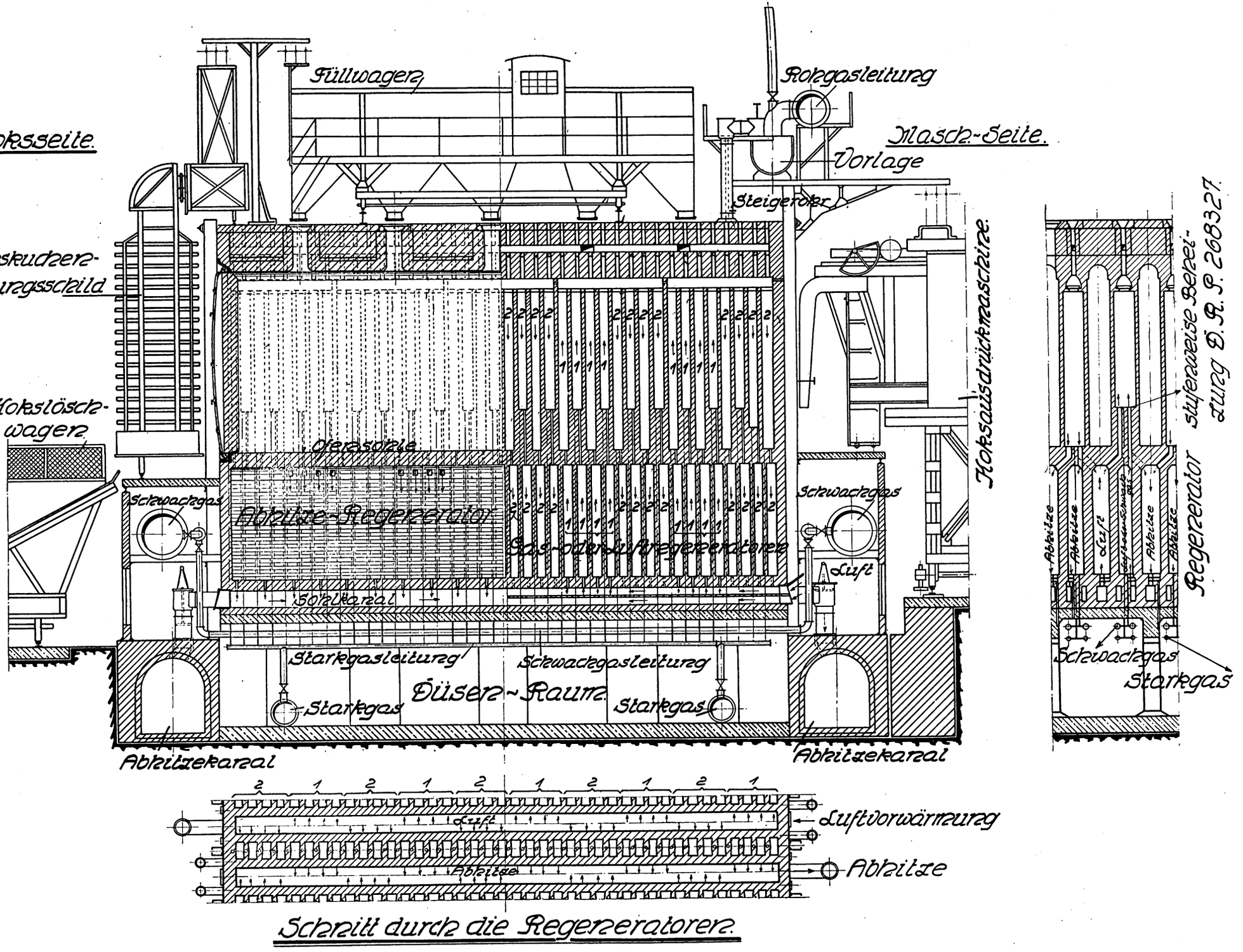


Abb. 1. Hinselmannscher Gruppenzug-Regenerativ-Koksofen für wahlweise Beheizung mit Stark- oder Schwachgas.

Digitized by Google

geführt, aus denen es in die den jeweilig beflammten Heizzügen (1 oder 2) zugeordneten Einzelregeneratoren eintritt. In letzteren wird es auf etwa 800° vorgewärmt und den Brennstellen zugeleitet. Da die Einzelregeneratoren jetzt nur der Gasvorwärmung dienen, also nur von Abhitze oder Schwachgas durchströmt werden dürfen, so müssen alle Luftklappen unter den Einzelspeichern der Sohlkanäle bei Schwachgasbeheizung fest verschlossen und abgedichtet werden. Die Verbrennungsluft tritt also dementsprechend nur durch die der Beheizungsseite gegenüberliegenden Luftklappen der großen auf Luft gehenden Sohlkanäle ein, wird auf die großen Regeneratoren verteilt und den Brennstellen durch Schrägkanäle zugeführt. Die Verbrennungsgase nehmen denselben Weg wie bei Starkgasbeheizung, werden also in der gleichen Weise auf die restlichen großen und kleinen Wärmespeicher verteilt und dem Abhitzekanal zugeleitet. Die Umstellung der Beheizung wird ebenso vollzogen wie bei Beheizung mit Starkgas unter Wegfall der Betätigung der kleinen Luftklappen, die wie erwähnt, dauernd geschlossen bleiben.

Man verlangt von einem modernen Koksofen neben großer Durchsatzleistung größte Einfachheit und Betriebssicherheit, Haltbarkeit und Standfestigkeit, sparsamste Wärmewirtschaft und höchstmögliches Ausbringen an Haupt- und Nebenerzeugnissen bei einem Minimum an Arbeits-, Material- und Zeitaufwand. Die Konstruktion des neuesten Hinselmann-Ofens wird diesen Forderungen weitgehend gerecht. Die ausschließliche Verwendung von Unterbrennerdüsen für jede Brennstelle und die übersichtliche Anordnung der Regelorgane sowohl der Gas- als auch der Luftzuführung in dem kühlen Düsenraum unter den Öfen gestattet eine bequeme Regulierung und Beherrschung des Verbrennungsvorganges in jedem einzelnen Heizzug und geben damit die Gewähr geringsten Gasverbrauches. Diese einfache Einzelregulierung bildet zweifellos einen besonderen Vorzug gegenüber Ofenkonstruktionen, die eine solche entweder garnicht oder in einer betrieblich umständlicheren Form vorsehen.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß der den sog. halbgeteilten Öfen eigentümliche Horizontalkanal ein weder baulich noch betrieblich angenehmes Bauelement darstellt. Die Anordnung der Heizzüge in Gruppen, wie sie der neue Hinselmann-Ofen aufweist, bringt mit sich, daß der Horizontalkanal entbehrlich wird. Mit zunehmender Ofenleistung und Ofenhöhe müßte dieser Kanal erheblich größere Dimensionen annehmen und würde die Stabilität der Ofenwände beeinträchtigen, wollte man nicht bei kleinerer Bemessung alle die Unannehmlichkeiten eines erhöhten Kaminzuges in Kauf nehmen. Wenngleich die Standfestigkeit auch hoher Ofenwände trotz Beibehaltung (bei anderen Konstruktionen) der halbgeteilten Beheizung und des Horizontalkanals bei geeigneter konstruktiver Ausbildung der Wände bzw. des Horizontalkanals nicht in gefahrbringender Weise vermindert zu werden braucht, so stellt doch zweifellos die den Horizontalkanal vermeidende Konstruktion die bessere Lösung dar. Sie ermöglicht nicht nur, die Ofenwände bis zur Ofendecke ungeschwächt durchzuführen, sondern sie in ihrem Oberteil noch zu verstärken. Auch die stufenweise Anordnung der Brenner trägt infolge der damit verbundenen Verstärkung des unteren Teiles der Wände zur Erhöhung der Standfestigkeit derselben bei; dasselbe bezieht sich auch auf die bauliche Verbindung von Kammer- und Regeneratorwänden, die, wie erwähnt, von Grund auf durchgehend aufgeführt sind. Dies und die zahlreichen unter den Heizwänden liegenden Trennwände der kleinen Regeneratoren verleihen dem Ofen ein hohes Maß an Standfestigkeit.

Die Beanspruchung des Ofenmauerwerks während des Betriebes besteht aber nicht nur in der Belastung durch Eigengewicht, Füllwagen u. a., sondern auch in den infolge der Wärmedehnung auftretenden Schubkräften, die insbesondere bei der Ungleichheit der Temperaturen, wie sie im Ober- und Unterteil der Wärmespeicher unumgänglich ist, zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Festigkeit und vor allem der Gasdurchlässigkeit der Wände führen. Jede aus Steinmaterial aufgeführte Wand ist trotz sorgfältigster Ausführung (vgl. Abb. 2) schon aus Gründen der Steinporosität bis zu einem gewissen Grade gasdurchlässig. Diese Tatsache muß bei einem steingemauerten Ofen in Kauf genommen werden. Zudem spielt diese gewissermaßen natürliche Gasdurchlässigkeit im Ofenbetrieb überhaupt keine Rolle. Anders liegen die Dinge, wenn die Wärmedehnung zu einer Lockerung des Steinverbandes solcher Wände führt, die Räume verschiedener Gasführung trennen. Tritt dieses bei Ofenkammern und Heizzügen ein, so kann die Ausbeute an Nebenprodukten beeinflußt werden; gleiche Erscheinungen in Heizgas- und Luftkanälen können die Verbrennung

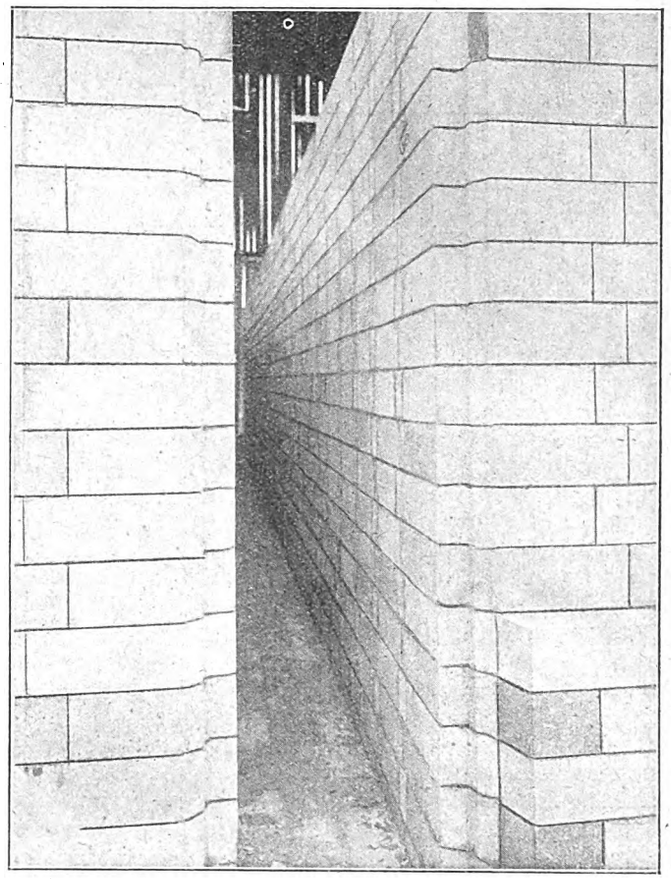


Abb. 2. Silikakammer der Koksofenbatterie der Zeche Rheinpreußen, erbaut von der Firma Hinselmann-Essen aus Steinen der Firma Scheidhauer & Giessing, Bonn.

ungünstig beeinträchtigen. Es muß deshalb das Bestreben des Koksofenkonstrukteurs sein, solchen Fällen nach Möglichkeit vorzubeugen; deshalb sind Wandflächen, bei denen die Gefahr schädlichen Gasaustausches besteht, entweder ganz zu vermeiden oder ihre Anordnung ist so zu treffen, daß sie der zerstörenden Wirkung verschiedener Wärmedehnung möglichst wenig ausgesetzt sind, und wenn sich das nicht umgehen läßt, wenigstens in ihrer Größenordnung auf ein Minimum gebracht werden. Man hat u. a. auf die Vorteile hingewiesen, welche in dieser Beziehung die Hintereinanderanordnung der Regeneratoren nebeneinanderliegenden Regeneratoren mit großer Anzahl und Gesamtfläche an gefährdeten Wänden gegenüber aufweist; bei der ersteren Anordnung werden alle unter einer Ofenhälfte liegenden Speicher von dem gleichen Gase in derselben Richtung durchströmt, und als schädliche Wand kommt hier nur die unter der Ofenmitte liegende Regeneratorkammerwand in Betracht. Die Frage des ungewollten Gasaustausches muß aber gleichzeitig auch unter dem Gesichtspunkte der in den Gaswegen des Ofens herrschenden Druckverhältnisse betrachtet werden. Gleiche Beschaffenheit der gasdurchlässigen Wand vorausgesetzt, ist das Ausmaß des Gasübertrittes von der Druckdifferenz abhängig, die zwischen den der Wand benachbarten

Digitized by Google

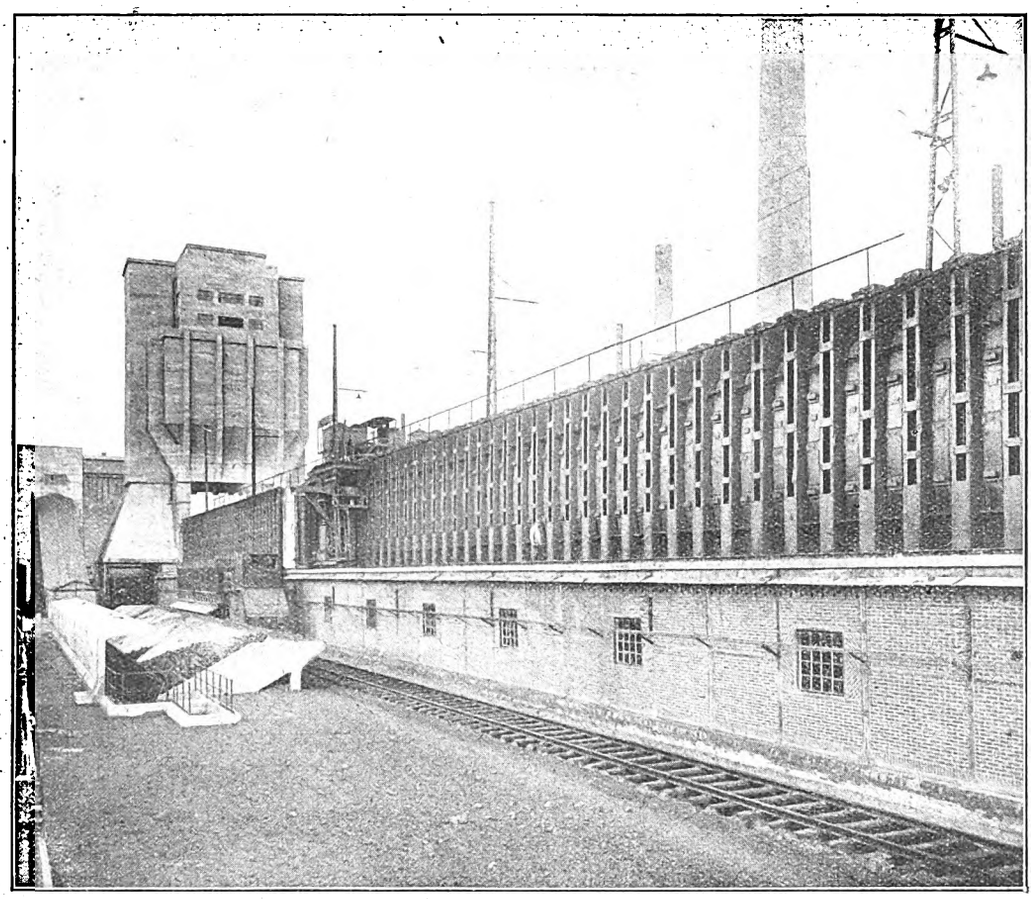


Abb. 3. Großkokerei des Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen, Homberg-Niederrhein, Schacht V bei Moers, erbaut Ende 1928 von der Firma Hinselmann-Essen.
Ansicht Koksseite der 75 Verbundöfen mit Stufenheizung und Gruppenzug. Scheitelhöhe 4500 mm, Länge zwischen den Türen 13000 mm, mittlere Breite 480 mm.

Gasräumen herrscht. Der durch die Anordnung der Regeneratoren erreichte Vorteil kann also durch ungünstigere Druckverhältnisse, wie sie bei der mit halbteiliger Ofenbeheizung verknüpften Hintereinanderschaltung der Speicher mit nur einer großen Trennwand im Vergleiche zu der Zwillings-Gruppenzugbeheizung tatsächlich vorliegen, ganz oder teilweise aufgezehrt werden, so daß sich diese beiden Beheizungsarten in der praktischen Auswirkung nicht bedeutend voneinander unterscheiden werden. Die Möglichkeit ungewollter Gasübertritte im Unterteil des Ofens ist aber bei der Hinselmannschen Konstruktion trotz nebeneinanderliegender Regeneratoren weitgehend beschränkt. Eine Vorverbrennung von Heizgas ist infolge der ausschließlichen Verwendung von Unterbrennerdüsen bei Starkgasbeheizung so gut wie ausgeschlossen, bei Schwachgasbetrieb bei den kleinen in Betracht kommenden Durchgangsflächen nur in ganz untergeordnetem Maße zu erwarten. Das zwischen den großen Wärmespeichern liegende starkwandige Umfassungsmauerwerk der Einzelregeneratoren bewirkt eine ausreichende gegenseitige Isolierung der auf Luft und Abhitze gehenden Speicher, und die kleinen Wandflächen der Einzelregeneratoren geben ebenfalls nur eine geringe Möglichkeit zu Gasübertritten. Die günstige Gestaltung der Druckverhältnisse, die der Gruppenaufteilung der Heizzüge und der damit erreichten Vereinfachung der Gaswege zuzuschreiben ist, tragen das ihrige zur Verminderung schädlichen Gasaustausches bei. In besonders vorteilhafter Weise wirkt sich der Ausgleich der in der Heizwand herrschenden Drücke sowie die Vermeidung von unter der Kammersohle liegenden Sohlkanälen auf die Verminderung des Gasaustausches zwischen Destillationskammern und Heizzügen und der in dessen Gefolge auftretenden Verluste an Nebenprodukten und Gas aus.

Die Vorteile der Gruppenzugbeheizung liegen indes noch in anderer Richtung. Der durch diese in hohem Maße erzielte Ausgleich der Heizwandtemperaturen gewährleistet auch eine entsprechende Gleichmäßigkeit der Verkokung in allen Teilen der Kammer. Wenn auch der Temperaturausgleich in vertikaler Richtung kein vollständiger ist, sondern zwischen Kammerober- und -unterteil noch Temperaturdifferenzen bis zu max. 50°, gemessen unmittelbar nach dem Drücken der Kammer, bestehen, so liegt das im Sinne einer wirklichen Gleichmäßigkeit der Verkokung, da, wie oben erwähnt, der Wärmebedarf der unteren Kohleschichten infolge größerer Lagerungsdichte höher ist als der der oberen[1]). Die damit auch bezüglich der Stückgröße erreichte Gleichmäßigkeit des Koks birgt gleichzeitig den Vorteil geringen Anfalls an Kleinkoks und Koksgrus in sich und ermöglicht deshalb und infolge verringerter Querrißbildung einen leichten Ofengang, der im Interesse der Schonung der Kammerwände liegt. Die an allen Stellen der Ofenkammer gleichschnell erreichte Abgarung des Kammerinhaltes erlaubt ferner die Innehaltung der Kammerbreite tatsächlich entsprechender minimaler Garungszeiten und vermeidet die Überhitzung einzelner Kokspartien, insbesondere des Kammerunterteils, die ihrerseits zur Beeinträchtigung der Ausbeuten an Nebenprodukten infolge pyrogener Zersetzungen Veranlassung geben. Die an Koksöfen neuerer Konstruktion ermittelten, im Vergleich zu früheren an älteren Öfen gemachten Feststellungen außerordentlich niedrigen Wärmeverbrauchszahlen sind neben höheren Betriebstemperaturen vorzugsweise der inzwischen erzielten größeren Gleichmäßigkeit der Wandbeheizung zuzuschreiben. Trotz forcierterer Beheizung der modernen Öfen sind die Heizwand- und Kokstemperaturen jetzt teilweise niedriger als sie früher zu sein pflegten. So wurde an einem neueren schnellgarenden Koksofen der Firma Hinselmann mit 19stündiger Garungszeit eine Koksendtemperatur von nur 800° gemessen gegenüber einer solchen von 1000° bei einem ungleichmäßig beheizten Ofen amerikanischer Bauart. Die allein durch die Verminderung der Kokswärme erzielte Wärmeersparnis beläuft sich auf 105 W/kg Koks oder rd. 75 W/kg normaler feuchter Kokskohle. Hierzu kommt noch, daß die Erhöhung des zwischen Kammer und Heizzug bestehenden Temperaturgefälles einen günstigeren Wärmeübergang von dem einen zur anderen im Gefolge hat, und daß die Strahlungs- und Leitungsverluste, die in der Wärmebilanz eines Koksofens einen erheblichen Betrag ausmachen, in gleichem Maße wie die Garungszeiten verringert werden. So wurde an den erwähnten neueren Hinselmannschen Koksöfen ein Wärmeverbrauch von 495000 WE je 900 kg Kohle + 100 kg Wasser gegen einen solchen von 640000 WE an älteren Öfen ermittelt.

Auch die Destillationsergebnisse der Hinselmann-Öfen neuerer Bauart sprechen für die Güte der Öfen. Insbesondere scheinen die niedrigeren und gleichmäßigen Kammertemperaturen von günstigem Einfluß auf das Ausbringen an Nebenprodukten zu sein. Es steht in vollem Einklang mit unseren Kenntnissen über das Verhalten der Kohle bei verschiedenen Destillationstemperaturen, wenn sich die Ermäßigung der Temperatur in einer Erhöhung der Ammoniak- und Teerausbeute geltend macht. Dieses ist im Betriebe neuer

[1]) Das ist tatsächlich der Fall, auch wenn man berücksichtigt, daß infolge der nach oben zunehmenden Destillationsgasmengen, die auf dem Wege von ihrem Entstehungsort nach dem Kammergewölbe Wärme absorbieren, ein in der Höhenrichtung in entsprechendem Maße wachsender zusätzlicher Wärmebedarf besteht.

Digitized by Google

Hinselmann-Batterien auch festgestellt worden, und zwar beträgt die Mehrausbeute an Sulfat 20%, an Teer 30% gegenüber den nach dem Destillationsversuch nach Dr. Bauer[1]) ermittelten Ausbeuten. Die Bauersche Destillationsmethode ist aber bekanntlich seinerzeit gerade wegen ihrer guten Übereinstimmung mit den Betriebsresultaten ordnungsmäßig betriebener Koksofenbatterien für die Kokskohlenuntersuchung und -beurteilung angenommen worden. In Übereinstimmung mit der Mehrausbeute steht auch die Beschaffenheit des anfallenden Teers, welcher der niedrigeren Destillationstemperatur entsprechend dünnflüssiger und naphthalinärmer ist, also die Merkmale geringerer pyrogener Zersetzung aufweist. Es dürfte weiter interessieren, daß die Benzolausbeute die gleiche geblieben ist wie früher, daß das Koksausbringen da gegen einen leichten Rückgang erfahren hat, was mit der Herabsetzung pyrogener Zersetzungen und verringerter Abscheidung graphitischen Kohlenstoffs auf dem Koks in Zusammenhang steht.

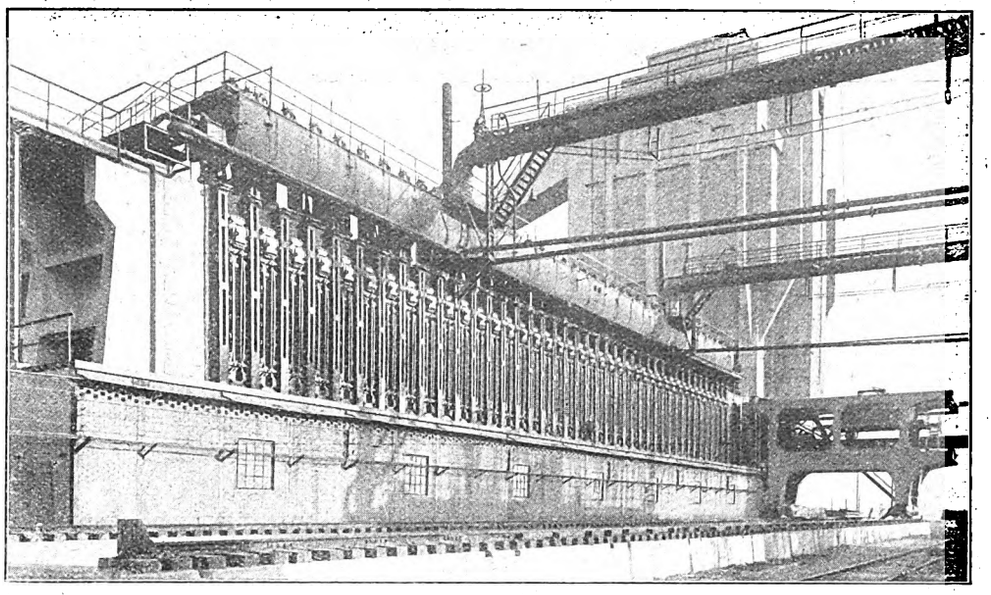


Abb. 4. Verbundkoksofenbatterie der Gewerkschaft Rheinland, Pattbergschächte I/II in Repeln-Niederrhein, erbaut von der Firma Hinselmann-Essen.

Die vorstehenden Ausführungen dürften erkennen lassen, daß in der neuen Konstruktion der Firma Hinselmann ein durchaus moderner Koksofen gegeben ist, der allen Ansprüchen zu genügen vermag, die an einen solchen zu stellen sind. Es sind vor kurzem drei Batterien solcher Öfen neuester Konstruktion fertiggestellt und in Betrieb genommen worden (vgl. Abb. 3 und 4). Ich hoffe, zu einem späteren Zeitpunkte über die damit gemachten Erfahrungen und erzielten Ergebnisse an dieser Stelle einiges mitteilen zu können.

[1]) Beschrieben ist diese Methode von L. Litinsky in der „Meßtechnik" II, 1926, H. 10, Gas Journal (London) **176**, 1926, Nr. 3314, S. 502—504, Water en Gas 1926, Nr. 5 und 6 und in anderen Zeitschriften.

Zusammenfassung. Nach Schilderung des Entwicklungsganges eines modernen Koksofens werden die hauptsächlichen Kennzeichen besprochen, die für die Bemessung des Koksofens in der Länge und Breite und Höhe in Frage kommen und die heute üblichen durch Verhältnisse begrenzter durchschnittlicher Größenmaße festgelegt. Dann werden ausführlich die Beobachtungen der gleichmäßigen Ofenbeheizung erörtert, sowie der neue Gruppenzug-Regeneratorofen der Firma Hinselmann (Essen) erörtert. Die Vorteile und Konstruktionseigentümlichkeiten dieser Öfen werden klargelegt und mit anderen Systemen verglichen. Die neuesten Erfahrungen aus dem Betriebe, die nächstens durch weitere Bekanntgabe der Betriebsresultate soeben erstellten Öfen ergänzt werden sollen, werden bekanntgegeben. [687]

Über Eigenschaften und Gütevorschriften von Silikasteinen für Koksöfen.

Von Dr. H. Knuth-Bonn[1]).

Inhaltsangabe: Beanspruchungen der Steine im Betriebe. — Kritische Beleuchtung der für die Beurteilung richtungweisenden Steineigenschaften und Prüfverfahren. — Vergleichende Besprechung verschiedener Liefervorschriften. — Entwurf einer einheitlichen Gütevorschrift.

Silikasteine werden seit einigen Jahrzehnten in immer zunehmendem Umfang zum Bau von Koksöfen verwendet und haben sich sehr gut bewährt. Nachdem nunmehr reichliche Erfahrungen über das Verhalten der Silikasteine im Koksofenbetrieb vorliegen, erscheint es, namentlich im Hinblick auf die schwebenden Normenverhandlungen, angebracht, die Gütevorschriften verschiedener Koksofenbaufirmen und Zechen des In- und Auslandes, soweit sie dem Verfasser bekannt oder aus der Literatur zu entnehmen sind, vergleichend gegenüberzustellen und vom Standpunkt der Lieferungs- und Produktionskontrolle kritisch zu beleuchten. Es werden dabei nur die Vorschriften betreffs der physikalischen und chemischen Eigenschaften berücksichtigt. Die nachfolgenden Ausführungen machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit; weder konnten sämtliche Firmen, die Koksofensteine verbrauchen, erfaßt werden, noch war es möglich, die gesamte umfangreiche Literatur nach dieser Richtung durchzuarbeiten.

Der Silikastein konnte bisher den Schamottestein noch nicht gänzlich aus dem Koksofenbau verdrängen. Es wird in jedem einzelnen Fall auf Grund der örtlichen Betriebsbedingungen, der Beschaffenheit der Kohle usw. zu entscheiden sein, ob Silika- oder Schamottesteine vorzuziehen sind. Für den Unterbau der Öfen, die Regenerativkammern usw. wird noch fast ausschließlich Schamotte verwendet.

Die Vorzüge des Silikamaterials gegenüber dem Schamottematerial sind mehrfacher Art: Infolge der größeren Standfestigkeit unter Belastung kann ohne Verminderung der Betriebssicherheit der Verkokungsprozeß bei höheren Temperaturen vorgenommen werden. Diese Maßnahme, im Verein mit der anscheinend etwas höheren Wärmeleitfähigkeit der Silikasteine ermöglicht es, die Garungszeit erheblich zu verkürzen. Ferner sind die Silikasteine beinahe unempfindlich gegen Salzanfressungen. Der Nachteil des Silikamaterials liegt einerseits in seiner höheren Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel, die zwar beim laufenden Betrieb nicht in Erscheinung tritt, aber beim Anheizen und bei Außerbetriebssetzung der Koksofenbatterien besondere Vorsicht erforderlich macht. Das Silikamaterial hat ferner ein stärkeres Ausdehnungsvermögen; selbst sehr gut umgewandelte Silikasteine haben etwa die doppelte reversible Wärmeausdehnung halbsaurer Koksofensteine[1]).

[1]) In Firma Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn.

[1]) Vgl. Literaturverzeichnis (am Schluß des Aufsatzes) Nr. 13, S. 26.

Digitized by Google

1. Beanspruchung und Prüfungsverfahren.

In der nachstehenden Zahlentafel 1 sind die hauptsächlichen Beanspruchungen, denen die Koksofensteine ausgesetzt sind, und die für die Widerstandsfähigkeit gegenüber den einzelnen Beanspruchungen erforderlichen bzw. richtungweisenden Eigenschaften und Prüfverfahren aufgeführt[1]).

Zahlentafel 1.

	Beanspruchung (verlangte Eigenschaft)	Prüfverfahren	
		technologisch	exakt
1	Feuerfestigkeit	Segerkegelprüfung	Chemische Analyse
2	Feuerstandfestigkeit (Erweichung unter Belastung)	Erweichungsversuch	„ „
3	Raumbeständigkeit	Bleibende Längenänderung beim Erhitzen	Spezifisches Gewicht, Wärmeausdehnung, Mikrostruktur
4	Widerstand gegen Temperaturwechsel	Abschreckung	Porosität, Wärmeausdehnung
5	Widerstand gegen chemische Angriffe	Schlackenangriffsversuch	Porosität
6	Wärmeleitfähigkeit	—	Porosität, Wärmeleitfähigkeit
7	Mechanische Festigkeit (Widerstand gegen Abrieb)	Druckfestigkeit Abriebversuch	Porosität

1. Feuerfestigkeit: Die auftretenden Höchsttemperaturen des Mauerwerks liegen selbst in den Heizzügen unter SK 29 (1650°). Der Schmelzpunkt kommt als Kriterium der Gütebeurteilung kaum in Betracht.

2. Feuerstandfestigkeit (Erweichung unter Belastung bei hohen Temperaturen). Die in den Heizzügen auftretenden Höchsttemperaturen können bis über 1450° betragen[2]). Zur Prüfung der Feuerstandfestigkeit dient der Erweichungsversuch unter Belastung bei hohen Temperaturen. In Deutschland wird dieser Versuch gewöhnlich bei konstanter Belastung von 2 kg/cm² (vgl. Normenblatt DIN E 1064) ausgeführt, während in Frankreich häufig eine Belastung von 10 bzw. 15 kg/cm² gewählt wird. Die höchste Druckbelastung beträgt aber selbst bei sehr hohen Öfen in den unteren Lagen nur bis zu 2,5—3 kg/cm²[3]). Aus diesem Grunde sind Prüfungen mit derartig hoher Druckbelastung als abwegig zu bezeichnen.

Das Erweichungsverhalten ist in erster Linie abhängig von der chemischen Zusammensetzung des Steines.

3. Raumbeständigkeit: Es sind zwei verschiedene Arten der Wärmeausdehnung zu unterscheiden, und zwar

a) die eigentliche — reversible — Wärmeausdehnung, die bei den Umwandlungspunkten von Tridymit, Cristobalit und Quarz sprunghaft vor sich geht, aber beim Abkühlen wieder rückläufig wird.

b) Die bleibende Ausdehnung, die durch die Umwandlung des Quarzes usw. in andere Modifikationen der Kieselsäure verursacht wird und die beim Erkalten bestehen bleibt. Reversible und bleibende Ausdehnung summieren sich für jede Temperatur zur Gesamtausdehnung des Steines. Mit zunehmender Umwandlung des Steines nimmt die Größe der Gesamtausdehnung für Temperaturen über 1350° ab. Aus diesem Grunde müssen die zur Verwendung gelangenden Silikasteine möglichst weitgehend umgewandelt sein.

Weitgehend umgewandelte Silikasteine sollen nur noch wenig freien Quarz enthalten und zeigen dementsprechend nur eine geringfügige bleibende Ausdehnung. Für die Größe der reversiblen Ausdehnung ist der Gehalt an Cristobalit maßgebend, da die Umwandlung von α in β Cristobalit mit einer linearen Ausdehnung von ca. 2% verbunden ist. Naturgemäß weisen keine Silikasteine diese große Ausdehnung auf; denn im fertigen Stein liegt die Kieselsäure außer in Form von Cristobalit, der allerdings in normaler handelsüblicher Ware den Hauptprozentsatz ausmacht, auch noch in anderen Modifikationen (Tridymit, Glas, Quarz) vor, die eine erheblich geringere Wärmeausdehnung[1]) haben. Die Hauptausdehnung ist bei guten Koksofensteinen bereits bei ca. 600° erreicht. Die lineare Wärmeausdehnung beträgt bis zu 800° ca. 1,1—1,4% und nimmt dann bis zur Betriebstemperatur nur noch wenig zu. Man rechnet in der Praxis im allgemeinen mit einer maximalen Gesamtausdehnung von ca. 1,5—2%[2]).

Die Bestimmung der reversiblen Wärmeausdehnung mittels Apparaturen, die auf exakt physikalischer Grundlage konstruiert sind, liefert hinreichend befriedigende Ergebnisse. Zur Ermittlung der bleibenden Ausdehnung (Nachwachsen) muß man sich dagegen eines technologischen, z. Zt. noch wenig durchgebildeten und mit mannigfaltigen Fehlerquellen verbundenen Prüfverfahrens bedienen (vgl. DIN E 1065). Aus diesem Grunde sollte auf dieses Prüfverfahren verzichtet werden, da es infolge seiner mangelnden Exaktheit eine Quelle ständiger Differenzen zwischen Verbraucher und Abnehmer sein würde.

Ein anderes exaktes Prüfverfahren, um den Umwandlungsgrad der Steine zu bestimmen, ist die Bestimmung des spezifischen Gewichtes. Naturgemäß ist der gefundene Wert ein summarischer Mittelwert der spezifischen Gewichte der verschiedenen Modifikationen der Kieselsäure, über deren prozentuales gegenseitiges Mengenverhältnis er nichts aussagt. Trotzdem gibt das spezifische Gewicht bis zu einem gewissen Mindestkieselsäuregehalt (ca. 92—93%) hinreichend einwandfreie Anhaltspunkte zur Beurteilung der Umwandlung des Steines.

Die Bestimmung der reversiblen Wärmeausdehnung erscheint überflüssig, da bei Silikasteinen desselben spezifischen Gewichtes die Wärmeausdehnung nur in geringen Grenzen schwankt (z. B. bis 800° von ca. 0,95 bis ca. 1,3%)[3]). In letzter Zeit sind von verschiedenen Seiten Bedenken gegen die Brauchbarkeit des spezifischen Gewichtes zur Beurteilung der Wärmeausdehnung und Raumbeständigkeit der Silikasteine erhoben worden. Gegenüber dieser Auffassung muß betont werden, daß die bleibende Längenänderung (Nachwachsen) vom spezifischen Gewicht direkt abhängig ist und mit steigendem spezifischen Gewicht zunimmt[4]). Wenn auch die reversible Wärmeausdehnung — bei gleichem spezifischen Gewicht — innerhalb geringer Grenzen schwanken kann, so sind diese Schwankungen doch verhältnismäßig gering, so daß dieses teuere Prüfverfahren nicht lohnt. Man darf sich bei der Beurteilung dieser Schwankungen nicht darüber täuschen, daß Unterschiede von ca. 0,2—0,3% noch innerhalb der Fehlergrenzen der Apparaturen liegen können, über die leider in den meisten Fällen Genaueres nicht bekannt ist[5]).

Die Untersuchung der Mikrostruktur kommt für eine laufende Kontrolle und Gütevorschriften nicht in Betracht.

4. Widerstand gegen Temperaturwechsel. Beim Ausstoßen des Kokses und beim Neubeschicken kühlen die Seitenwände der Koksofenkammern erheblich ab. Jedoch kommt die Temperatur nach den bisherigen Feststellungen niemals unter dunkle Rotglut (5—600°), denn bei den verhältnismäßig hohen Arbeitstemperaturen ist stets eine ausreichende Wärmereserve im Mauerwerk vorhanden, um eine weitergehende Abkühlung zu verhindern. Die Empfindlichkeit der Silika-Koksofensteine gegen Temperaturwechsel beruht in erster Linie auf der sprunghaften, verhältnismäßig sehr großen Längenänderung bei der Umwandlung von α in β Cristobalit. Diese Umwandlung erfolgt aber in dem Temperaturintervall von ca. 180 bis ca. 280°. Von geringerem Einfluß sind unter Umständen noch die — wenn auch nur

[1]) Vgl. auch Literaturverzeichnis Nr. 11, S. 1671/3; Nr. 12 S. 286.
[2]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 9, S. 140; Nr. 3, S. 114.
[3]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 3, S. 115.

[1]) Die Größe der linearen Ausdehnung bei der Umwandlung von α in β Quarz bzw. α in β-Tridymit beträgt nur 0,45 bzw. 0,15%.
[2]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 2, S. 191; Nr. 4, S. 135 und 4a, S. 25; Nr. 9, S. 142; Nr. 8, S. 8.
[3]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 5, S. 4 u. 5; Nr. 6, S. 3 u. 4.
[4]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 6, S. 2.
[5]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 6, S. 4.

Digitized by Google

geringfügigen — Prozentsätze nicht umgewandelten Quarzes, der bei 575° eine sprunghafte lineare Ausdehnung von ca. 0,45% erfährt. Oberhalb dieser kritischen Temperaturen hält der Silikastein beliebig große Temperaturschwankungen aus, ohne Rißbildung zu zeigen. Verwiesen wird auf eine von Miehr, Kratzert, Immke veröffentlichte Untersuchung. Dieselben haben Silikasteine von 1300° auf 500° zwölfmal abgeschreckt, ohne daß sich Abplatzerscheinungen zeigten[1]). Abplatzungen würden wahrscheinlich nur dann auftreten, wenn die Steine in einer stärkeren oberflächlichen Schicht verglasen, also über ihren Schmelzpunkt erhitzt werden. Diese Erscheinung kann aber bei genügend feuerfesten Steinen bei den in den Koksofenkammern i. a. herrschenden Temperaturen nicht eintreten. In Anbetracht dieser Verhältnisse braucht auf die Empfindlichkeit der Steine gegen Temperaturwechsel nur beim Anheizen und bei Außerbetriebsetzung in der bekannten Weise Rücksicht genommen zu werden. Die Erfahrungen der Praxis stehen mit diesen Feststellungen im Einklang.

Abgesehen davon, daß eine exakte Methode zur Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit fehlt, besagen die bisher gebräuchlichen technologischen Verfahren, welche den Stein bis auf Lufttemperatur abkühlen, nichts über das Verhalten der Steine bei den speziellen Betriebsverhältnissen der Koksöfen. Eine Prüfung auf Temperaturwechselbeständigkeit erscheint deshalb überflüssig. Tatsächlich ist auch in keiner der besprochenen Liefervorschriften eine derartige Prüfung vorgesehen.

Von mittelbarer Bedeutung für die Temperaturwechselbeständigkeit ist noch die Porosität, da sich mit abnehmendem Porenraum die Empfindlichkeit im allgemeinen vergrößert. Wo jedoch die Grenze nach unten zu ziehen ist, ist bisher nicht bekannt; sie dürfte unterhalb 20% Gesamtporenraum liegen.

5. Widerstand gegen chemische Angriffe. Die Steine werden in den Ofenwandungen durch salzhaltige Kohlenwaschwässer, Bildung von Kohlenstoffausscheidungen, Kohlenschlacken usw. angegriffen. Auf diese Überlegenheit des Silika- gegenüber Schamottematerial gegen Salzanfressungen wurde bereits oben hingewiesen. Eine einwandfreie Methode zur Bestimmung der Schlackenwiderstandsfähigkeit gibt es bisher nicht; eine derartige Prüfung erscheint auch überflüssig, da sich gute Silikasteine im allgemeinen in dieser Beziehung gleichen dürften. In keiner der besprochenen Lieferungsbedingungen findet sich deshalb eine solche Vorschrift. Bei einem Fe_2O_3-Gehalt von über 2% wird allerdings die Bildung von Kohlenstoffablagerungen im Steininnern, die zur Zermürbung der Steine führt, begünstigt[2]), doch haben handelsübliche Silikasteine im allgemeinen einen Eisengehalt, der nur in seltenen Fällen über 1,5% beträgt. 2% wird praktisch nicht erreicht.

Einen mittelbaren Rückschluß gestattet die Porosität. Mit abnehmender Porosität sinkt die Gasdurchlässigkeit und steigt die Widerstandsfähigkeit gegen Eindringen und Angriff von Lösungen, Schlacken, Gasen usw. Aus diesem Grunde sollte auf eine niedrige Porosität Wert gelegt werden.

6. Wärmeleitfähigkeit. Die Wärmeleitfähigkeit ist von erheblicher Bedeutung, da hierdurch die Garungszeit und Wärmebilanz der Öfen beeinflußt wird. Bei einer gegebenen Steinqualität ist die Wärmeleitfähigkeit in erster Linie abhängig von der Porosität und nimmt mit sinkender Porosität zu. Auch aus diesem Grunde muß auf eine niedere Porosität Wert gelegt werden. Die direkte Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit kommt für Betrieb- und Abnahme-Untersuchungen nicht in Frage, da sie zu umständlich, langwierig und kostspielig ist und zudem ein einwandfreies, exaktes Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit bei Temperaturen über 1000° bisher nicht existiert.

7. Mechanische Festigkeit. Von erheblicher Bedeutung ist die Widerstandsfähigkeit der Steine gegen Abrieb durch Kohle und Koks. Die Beanspruchung nach dieser Richtung ist sehr erheblich. Die direkte Bestimmung des Abriebs durch Schleif- oder Sandstrahlversuch ist ziemlich umständlich und kostspielig und erfordert komplizierte Prüfeeinrichtungen. Einen Rückschluß gestattet die Bestimmung der Kaltdruckfestigkeit bei Zimmertemperatur, die ganz allgemein einen Maßstab für die mechanische Festigkeit gibt. Je höher die Kaltdruckfestigkeit ist, desto größer ist die Verbandsfestigkeit und damit der Widerstand gegen Abrieb. Von mittelbarer Bedeutung ist auch die Porosität. Je größer dieselbe ist, desto eher besteht die Möglichkeit, daß einzelne Steinpartikel durch Abrieb herausgelöst werden.

8. Zusammenfassung. Es wurden vorstehend die verschiedenen Beanspruchungen der Silikasteine ganz allgemein beschrieben. Es wurde darauf verzichtet, auf die speziellen Unterschiede der Beanspruchung an den verschiedenen Einbaustellen (Ofenwand, Heizzüge usw.) einzugehen, um das Bild nicht zu sehr zu komplizieren. Es wurden ferner die für die Beurteilung der Steine richtungweisenden Steineigenschaften und Prüfverfahren im Hinblick auf ihre Brauchbarkeit für eine laufende Fabrikations- und Lieferungskontrolle kritisch beleuchtet. Bei der Festsetzung von Gütevorschriften muß man sich auf möglichst wenige Eigenschaften beschränken und die exaktesten schnellsten und billigsten Prüfverfahren auswählen, soweit sie hinreichende Rückschlüsse erlauben. Auf Grund theoretischer Erwägungen und praktischer Erfahrungen dürften deshalb die folgenden Untersuchungsmethoden ein hinreichendes Kriterium für die Beurteilung der Silika-Koksofen-Steine sein:

1. Erweichung unter Belastung bei hohen Temperaturen.
2. Spezifisches Gewicht.
3. Porosität.

Als allgemeines Kriterium für die Qualität der Silikasteine kommt höchstens noch die Vorschrift eines Mindestkieselsäuregehaltes und vielleicht auch eine Mindestfeuerfestigkeit in Betracht. Andere Untersuchungsverfahren in Gütevorschriften aufzunehmen, erscheint überflüssig.

II. Vergleichende Zusammenstellung einiger Liefervorschriften.

In Zahlentafel 2 sind die Gütevorschriften von fünf großen deutschen Koksofenbaufirmen (A—E) einer belgischen Ofenbaufirma (F), einer deutschen (G) und zweier französischer Zechen (H—J) aufgeführt. Außerdem sind noch unter K die Vorschläge von Endell und Pfeiffer[1]) aufgenommen. Eine namentliche Nennung der einzelnen Firmen konnte aus begreiflichen Gründen nicht erfolgen. Bemerkt sei noch, daß die Firmen A und B, trotzdem sie die gleichen Lieferungsbedingungen haben, voneinander vollständig unabhängig sind. Die einzelnen Gütevorschriften seien nachstehend kritisch beleuchtet.

1. Chemische Zusammensetzung: Da die Feuerfestigkeit und Feuerstandfestigkeit abhängig von der chemischen Zusammensetzung ist, erscheint es überflüssig, die Bedingungen für die chemische Analyse zu scharf anzuziehen und im einzelnen zu unterteilen.

a) Kieselsäure: Von den 10 Stellen schreiben 6 Stellen einen Mindestkieselsäuregehalt vor, der zwischen 92—95% schwankt. Ein Mindestkieselsäuregehalt von 93% dürfte ausreichend und wünschenswert sein.

b) Tonerde (in handelsüblichem Sinne) und sonstige Flußmittel: Nur drei Firmen schreiben einen maximalen Tonerdegehalt vor, wobei zwei Firmen noch zwischen Wand- und Brennersteinen, die am schärfsten beansprucht werden, und sonstigen minderbeanspruchten Steinen unterscheiden. Zwei Firmen schreiben einen maximalen Eisengehalt, eine Firma einen maximalen Alkaliengehalt vor. Tonerde, Eisen und Alkalien rechnen zu den Flußmitteln und erniedrigen Feuerfestigkeit und Feuerstandfestigkeit. Da es nicht notwendig ist, doppelte und dreifache Siche-

[1]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 10, S. 78.
[2]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 2, S. 192.

[1]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 5, S. 8.

Digitized by Google

rungen für die Abnahmeprüfung vorzuschreiben, erscheint eine Garantie auf Flußmittel im einzelnen oder insgesamt überflüssig. Die Vorschrift eines Mindestglühverlustes ist ganz abwegig. Die Vorschrift (vgl. H), daß Magnesia selbst nicht in Spuren vorhanden sein darf, ist undurchführbar, da schon durch den Kalkzusatz geringfügige Spuren von Magnesia in den Stein kommen.

c) Kalkgehalt: Fünf Firmen schreiben einen Mindest- bzw. Höchstkalkgehalt vor. Diese Vorschrift dürfte ebenfalls überflüssig sein, wenn auch nicht unerwähnt bleiben soll, daß nach unseren bisherigen Erkenntnissen ein Kalkgehalt von etwa 3% für Silikakoksofensteine zweckmäßig erscheint[1]). Man könnte in den Gütevorschriften einen entsprechenden Hinweis in Form einer Empfehlung, aber nicht einer Vorschrift aufnehmen.

2. Feuerfestigkeit. Fünf Firmen schreiben eine Mindestfeuerfestigkeit vor, trotzdem die Feuerfestigkeit — wie oben erwähnt — im allgemeinen nur ein sehr mittelbares Kriterium zur Gütebeurteilung der Steine ist und höchstens einen Anhaltspunkt für die Gleichmäßigkeit der Lieferung bezüglich der chemischen Zusammensetzung zu geben vermag. Die Vorschrift der Stelle D mit einer Feuerfestigkeit von SK 29 (1650°) kann unberücksichtigt bleiben, da diese Feuerfestigkeit selbst von den schlechtesten Silikasteinen erreicht wird. Die Festsetzung einer Mindestfeuerfestigkeit von SK 32—33 dürfte vollauf genügen.

3. Feuerstandfestigkeit. Mit Ausnahme einer Firma geben alle eine diesbezügliche Vorschrift. Die vorgeschriebenen Werte der einzelnen Werke schwanken erheblich. Fünf Firmen verlangen einen Mindesterweichungsbeginn von 1600 bis 1620° unter 2 kg/cm² Belastung, dabei zwei Firmen allerdings nur für die höchstbeanspruchten Wand- und Brennersteine. Eine Firma (F) hat in ihren neuesten Lieferungsbedingungen die Vorschrift gegen früher erheblich ermäßigt (1550° bei 1 kg/cm² Belastung). Die von einer Seite (E) ver-

[1]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 5, S. 4.

Zahlentafel 2.

Nr.	Eigenschaften	Nr. der Firma: A, B	C	D	E	F		G	H	I	K
		Jahr: 1927	1927	1928	1928	1927	1928	1927	1925	1928	1926
1	Chemische Zusammensetzung:										
	SiO_2	—	min. 94%	min. ca. 94%	—	min. 93%	min. 92%	—	min. 95%	min. 93%	—
	CaO	min. 25, % max. 3,0 %	—	—	—	max. 3%	max. 3%	—	1,6%	—	—
	$Al_2O_3 + TiO_2$	max. 2% für Wand- und Brennersteine max. 3% für übrige Steine	—	—	—	—	—	—	1—2%	—	—
	Verschiedenes	—	—	—	—	Magnesia nur in Spuren	Keine Magnesia	—	$Fe_2O_3 = 1\%$ max. Glühverlust = 0,09%	$Fe_2O_3 < 1{,}5\%$ Alkal. < 1%	—
2	Feuerfestigkeit	—	min. S.-K. 34*) (1750°)	min. S.-K. 29 (1650°) [1])	—	min. S.-K. 32 (1710°)	min. S.-K. 33 (1730°)	min. S.-K. 33 (1730°)	min. S.-K. 33 (1730°)	min. S.-K. 33 (1730°)	—
3	Feuerstandfestigkeit (unter Belastung)	min. 1600° für Wand- und Brennersteine min. 1500° für die übrigen Steine	min. 1620°	min. 1600°	min. 1500°	min. 1600°	min. 1550°	—	1350° [2])	min. 1450°	min. 1550° Meßmethode Steger
	Belastung pro cm²	2 kg	2 kg	2 kg	1 kg	2 kg	1 kg		10 kg	15 kg	2 kg
4	Spezifisches Gewicht	Unter 2,38	max. 2,37	max. 2,38	max. 2,40	ø max. 2,37 Einzelsteine max. 2,40	ø max. 2,375 Einzelsteine max. 2,40	max. 2,37	—	max. 2,40	max. 2,40
5	Gesamtporosität	max. 25% für Wandsteine max. 28% für alle anderen Steine	max. 22% (scheinb. Poros.)	—	max. 26%	—	—	—	—	max. 25%	—
6	Wärmeausdehnung					Ausdehnung bei 2 Stunden Erhitzung auf					
	a) reversible bzw. Gesamt-	—	—	—	—	1600° = max. 1,5%	1600—1625° max. 2,0%	—	Ausdehnung 0—1500° = max. 1,5%	Ausdehnung bis 1300° 1,5% max.	Kein Quarzeffekt zwischen 500—600°
	b) bleibend	—	—	—	Nach 3 Std. Erhitzung auf 1400° max. 0,5%	1600—1625° 0,4%	1600—1625° 1%	—	—	Nach 2 Stunden Erhitzung auf 1350° = ± 0%	—
	Bemerkungen	Für Normalsteine gilt Vorschrift betr. spez. Gewicht und Feuerfestigkeit		[1]) Erweichungspunkt in unmittelbarer Nähe des Schmelzpunktes					[2]) Stein soll (ohne Belastung) nicht unter 1600° erweichen		

*) Bezüglich der neuen Bezeichnungsweise des Segerkegels siehe: H. Knuth, W. Miehr und A. G. Stephan. Tonindustrie-Zeitung 1925 S. 1441—42, 1926 S. 18—20 und 1611; L. Litinsky, Feuerfest 1926 S. 17—18.

Digitized by Google

langte Feuerstandfestigkeit von 1500° unter 1 kg Belastung dürfte als zu gering anzusprechen sein. Äußerst beachtenswert ist es, daß zwei Firmen Unterschiede nach den verschiedenen Einbaustellen der Steine machen und sich für die minder beanspruchten Steine mit einer Feuerstandfestigkeit von 1500° (unter 2 kg/cm² Belastung) begnügen.

Gemäß den deutschen Normenvorschriften (DIN E 1064) würde unter 2 kg/cm² Belastung zu prüfen sein. Für die höchstbeanspruchten Steine dürfte eine Feuerstandfestigkeit von 1600°, für die niedriger beanspruchten Steine eine solche von 1500° ausreichend sein und mehrfache Sicherheit geben.

Zwei französische Firmen prüfen unter 10 bzw. 15 kg Belastung und verlangen einen Mindesterweichungsbeginn von 1350 bzw. 1450°. Nach der Untersuchung von le Chatelier[1]) und Hirsch[2]) halten gute Silikasteine diese vorgeschriebenen Werte unter allen Umständen. Da derartige Drucke aber in den Koksöfen nicht auftreten, erscheint diese Vorschrift abwegig und nicht empfehlenswert.

4. Spezifisches Gewicht. Sämtliche Firmen bis auf eine schreiben ein maximales spezifisches Gewicht vor, das zwischen 2,37 und 2,40 schwankt. Wenn auch ein möglichst niedriges spezifisches Gewicht gefordert werden muß, so erscheint es doch unangebracht, auf eine Einheit in der zweiten Dezimale allzu großen Wert zu legen. Gelegentliche Überschreitungen um 0,01—0,02 über dem Höchstwert sind unvermeidbar und nach dem neuen Normenblatt DIN E 1086 statthaft. Beträgt doch allein der Fehlerquotient des Prüfeverfahrens praktisch etwa 0,01. Ein maximales spezifisches Gewicht von 2,38 erscheint nach den bisherigen Betriebserfahrungen und auch aus theoretischen Erwägungen völlig ausreichend und gibt hinreichende Sicherheit dafür, daß die Gesamtausdehnung der Steine im Betrieb, den als höchstzulässig erscheinenden Wert nicht überschreitet.

5. Gesamtporosität. Es ist auffallend, daß nur fünf Stellen eine maximale Porosität vorschreiben, wobei eine Stelle wieder zwischen Wandsteinen, bei denen es vornehmlich auf die hohe Dichte ankommt und sonstigen Steinen unterscheidet. Vier Stellen bestimmen die Gesamtporosität in Volumenprozenten, während eine Stelle die scheinbare Porosität in Volumenprozenten durch Wasseraufnahme ermittelt. Diese letztere Bestimmung erscheint vollkommen abwegig, da der Fehlerkoeffizient bei der Bestimmung der scheinbaren Porosität durch die Wasseraufnahme wesentlich größer ist als bei der Berechnung des Gesamtporenraumes aus Raumgewicht und spezifischem Gewicht. Dazu kommt noch, daß gerade bei Silikasteinen der Unterschied zwischen scheinbarer und Gesamtporosität nur gering ist und etwa 1—2% beträgt. Die vorgeschriebenen Werte für die Gesamtporosität schwanken dementsprechend zwischen 24—26%. Eine Begrenzung der Porosität nach oben mit 26% erscheint ausreichend, wobei allerdings in den Gütevorschriften darauf hingewiesen werden könnte, daß eine geringere Porosität wünschenswert und vorteilhaft ist. Gemäß Vorschrift der Firma A und B dürfte es zweckmäßig sein, für minderbeanspruchte Steine eine Erhöhung der maximalen Porosität auf 28% zuzulassen.

6. Raumbeständigkeit. Nur fünf Stellen, darunter drei französische Firmen, machen nach dieser Richtung hin Vorschriften. Dabei schreibt die eine Firma eine maximale Ausdehnung von 1,5% bei Erhitzung auf 1300°, die andere bei Erhitzung auf 1500° vor. Bei der letzteren Vorschrift wird bereits die nicht mehr reversible Umwandlung (Nachwachsen) mit erfaßt. Die Firma (F) kompliziert die Prüfung dadurch, daß sie eine Maximaltemperatur von 1600° vorschreibt, die zwei Stunden lang gehalten werden soll. Neuerdings setzt diese Firma die maximale Gesamtausdehnung auf 2% fest. Außerdem macht sie die weitere Vorschrift, daß die bleibende Längenänderung (Nachwachsen) nur 1% betragen darf. Diese Vorschrift erscheint zu scharf, da die Steine im Betrieb durchgängig nicht auf 1600° erhitzt werden. Auch die Vorschrift der anderen Stelle (J), daß nach zweistündigem Erhitzen auf 1350° keine bleibende Ausdehnung vorhanden sein darf, ist abwegig, da nach neueren — noch nicht veröffentlichten — Untersuchungen der Fehlerquotient der Prüfmethode über 0,2% betragen dürfte. Der Vorschlag von Endell und Harr (K) beschränkt sich ausschließlich auf die Vorschrift, daß zwischen 5—600° kein Quarzeinfluß mehr zu erkennen sein soll. Diese Angabe steht aber in gewissem Widerspruch zu dem in dem gleichen Vorschlag zugelassenen maximalen spezifischen Gewicht von 2,40. Bei diesem spezifischen Gewicht würden die Steine rechnerisch noch immer ca. 20% nicht umgewandelten Quarz enthalten.

Es wurde bereits oben darauf hingewiesen, daß die Bestimmung der bleibenden Ausdehnung infolge der Unzulänglichkeit des Prüfverfahrens überflüssig und unzweckmäßig sein dürfte und die schneller und exakter durchzuführende Bestimmung des spezifischen Gewichtes eine hinreichende Beurteilung der Umwandlung ermöglicht. Tatsächlich weichen auch die einzelnen Vorschriften, betr. Feststellung der bleibenden oder Gesamtausdehnung, erheblich voneinander ab und sind widerspruchsvoll. Auch die Bestimmung der reversiblen Längenveränderung kommt als laufende Betriebskontrolle nicht in Betracht (vgl. oben). Es empfiehlt sich höchstens, vor dem Einbau eine Reihe von Bestimmungen durchzuführen, um Anhaltspunkte für das Anheizen der Koksöfen zu gewinnen.

7. Verschiedenes. Es sei noch darauf hingewiesen, daß zwei Firmen (A und B) auch noch Vorschriften bezüglich der Körnung und des Brandes machen. 50% der trockenen Masse müssen unter 0,5 mm liegen und kein Korn darf über 5 mm sein. Bezüglich des Brandes schreiben sie eine Vorbrenntemperatur von über 1400°, die eine weitgehende Umwandlung des Steines gewährleistet, vor.

8. Zusammenfassung. Unter Berücksichtigung der im einzelnen dargelegten Verhältnisse und auf Grund der bisherigen Lieferungsvorschriften scheinen folgende Gütevorschriften wünschenswert und ausreichend zu sein.

Zahlentafel 3.

		a) Hochbeanspruchte Steine	b) Minderbeanspruchte Steine	Zulässige Toleranz von Einzelproben (nach Normenblatt DIN E 1086)
1	Chemische Zusammensetzung (SiO_2)	min. 93%		—
2	Feuerfestigkeit	min. S.-K. 32/33 (ca. 1720°)		$-\frac{1}{2}$ S.-K.
3	Feuerstandfestigkeit (Erweichungsbeginn unter Belastung von 2 kg/cm²)	min. 1600°	min. 1500°	− 30°
4	Spezifisches Gewicht	max. 2,38		+ 0,02
5	Gesamtporosität in Vol.%	max. 26%	max. 28%	+ 3%

Das Mittel aus den genommenen Proben muß dem vorgeschriebenen Wert entsprechen. Einzelproben dürfen in dem angegebenen ungünstigen Sinn abweichen. Über etwaige empfehlende Hinweise bezüglich Kalkgehalt und niedrigerer Porosität vgl. unter II. 1c u. II. 5.

Diese Prüfungen sind mit verhältnismäßig einfachen Mitteln von jeder Firma, die ein kleineres Laboratorium hat, auszuführen, sie sind schnell durchführbar, nicht zu kostspielig und erscheinen für eine laufende Kontrolle der Fabrikation und der Lieferungen geeignet.

Es sei abschließend noch bemerkt, daß diese Gütevorschriften sich mit den amerikanischen Vorschlägen ungefähr decken. Nach Cole werden in den Vereinigten Staaten von Nordamerika Silikakoksofensteine auf Schmelzpunkt, spezifisches Gewicht, Porosität (Werte nicht angegeben) und Druckerweichung (bei 1,76 kg/cm² Belastung über 1500°) geprüft, während weitergehende Untersuchungen nur in Zwischenräumen vorgenommen werden und nur orientierenden Charakter haben[1]).

[1]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 1, S. 227.
[2]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 7, S. 585.

[1]) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 3, S. 112 und Nr. 14, S. 473.

Digitized by Google

Zusammenfassung.

1. Die verschiedenen Beanspruchungen der Silikasteine im Betriebe werden kurz beschrieben.

2. Die für die Beurteilung der Steine richtungweisenden Steineigenschaften und Prüfverfahren werden im Hinblick auf ihre Brauchbarkeit für eine laufende Fabrikations- und Lieferungskontrolle kritisch beleuchtet.

3. Die Lieferungsvorschriften von 9 koksofensteinverbrauchenden Firmen und die Vorschläge von Endell und Pfeifer werden vergleichend gegenübergestellt und besprochen.

4. Es werden auf Grund des gesammelten Materials Vorschläge für einheitliche Gütenormen aufgestellt. Diese Vorschriften erstrecken sich auf Kieselsäuregehalt, Feuerfestigkeit, Feuerstandfestigkeit, spez. Gewicht und Gesamtporosität. Die Vorschriften bezüglich Feuerstandsfestigkeit und Gesamtporosität sind indifferenziert, je nachdem, ob die Steine hoch oder minder beansprucht werden.

Literaturverzeichnis.

1. W. Gluud, Handbuch der Kokerei. Bd. I 1927.
2. W. Steger, Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1925—1926. Feuerfest 1927, S. 173ff.
3. W. Steger, Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1926. Feuerfest 1927, S. 111ff.
4. Litinsky, Schamotte und Silika usw. Leipzig 1925.

4a. Litinsky, Feuerfeste Stoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen. Halle 1926.

5. Endell und Pfeiffer, Über die Konstitution von Silika-Koksofensteinen 1926. Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh., Werkstoffausschuß-Bericht Nr. 91.
6. Schönert, Die Wärmeausdehnung von feuerfesten Baustoffen 1927. Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh., Werkstoffausschuß-Bericht Nr. 115.
7. H. Hirsch, Beziehung zwischen Festigkeit und Temperatur bei feuerfesten Baustoffen. Ber. D. Keram. Ges. 1928, S. 585.
8. Endell und Harr, Einfluß oxydischer Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen 1925. Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh., Werkstoffausschuß-Bericht Nr. 79.
9. G. E. Junius, Feuerfeste Steine und die Kokereitechnik. Brennstoff-Chemie 1925, S. 139.
10. Miehr, Kratzert, Immke, Beitrag zur Bestimmung der Temperaturwechselempfindlichkeit feuerfester Baustoffe. Bericht Nr. 9 des wissenschaftl. Fachausschusses des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse 1928. (Tonind.-Ztg. 1928).
11. E. H. Schulz, Feuerfeste Baustoffe, ihre Prüfung und ihr Verhalten im Hüttenbetrieb. St. u. E. 1926, S. 1667.
12. Illgen, Über die Zweckmäßigkeit einer Prüfstelle für feuerfeste Materialien, ihre Einrichtungen usw. Oberschles. Wirtschaft I 1926, S. 283.
13. W. Miehr, J. Kratzert, H. Immke, Die Bedeutung der thermischen Ausdehnung für die Beurteilung feuerfester Baustoffe. Tonind.-Ztg. 1927, Nr. 26.
14. Sandford S. Cole, Requirements of Refractories for Manufactured Gas Plants. J. Amer. Cer. Soc. 1926, S. 473.
15. E. Steinhoff: Die Bedeutung der Kieselsäureumwandlung für den Brennvorgang und für das Verhalten der feuerfesten Steine im Betrieb. Bericht Nr. 5 des wissenschaftlichen Fachausschusses des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse. Keramische Rundschau 1927. [703]

Schamottesteine im Koksofenbau.

Von Dr. W. Miehr, Stettin.

In Anbetracht der bereits vorhandenen umfangreichen[1]) Fachliteratur auf dem Gebiet der feuerfesten Steine für Koksofenbau ist es nicht Zweck nachfolgender Zeilen, über die Verwendung von Schamottesteinen und deren Verhalten im Kokereibetrieb Neues zu bringen. Dieser Aufsatz soll nur in aller Kürze die Rolle des Schamottesteines im Koksofenbau schildern.

Während früher ausschließlich Schamottesteine zum Bau von Koksöfen Verwendung gefunden haben, ist man in den letzten zwanzig Jahren immer mehr zu Silikasteinen, besonders als Baustoff für die Ofenkammern übergegangen. Doch bestehen auch heute noch viele Koksöfen, welche ganz aus Schamottesteinen erbaut sind. Dieses Schamottematerial besteht vorzugsweise aus quarzhaltiger Schamotte, weil diese eine gute Feuerstandfestigkeit und bei entsprechendem Kieselsäuregehalt eine gute Raumbeständigkeit bei hohen Temperaturen besitzt. Diese sog. „halbsaure Schamotte" hat sich im Gasofenbau (Retorten- und Kammeröfen) und auch in Kokereien gut bewährt. Wichtig ist eine gute Maßhaltigkeit der Kammerwandsteine, um mit möglichst engen und dichten Fugen arbeiten zu können.

Die Kammersohle wird zweckmäßig aus sehr hartgebrannten, gegen mechanischen Antrieb festen Schamottesteinen hergestellt.

Im Unterbau und in den Wärmespeichern werden auch heute noch erhebliche Mengen an Schamottesteinen gebraucht; man rechnet etwa 45% auf Schamotte- und etwa 55% auf Silikamaterial in neueren Koksöfen.

Obwohl es vor etwa 25 Jahren eine erhebliche Umwälzung im Koksofenbau bedeutete, als man von der ausschließlichen Anwendung der Schamottesteine auf Silikasteine überging, so konnte der Silikastein bis heute den Schamottestein noch nicht gänzlich aus dem Koksofenbau verdrängen. Man wird stets von Fall zu Fall zu entscheiden haben, ob Silika oder Schamotte zum Bau vorzuziehen ist.

Die Haltbarkeit des Schamottematerials hängt nicht allein von der Güte des feuerfesten Erzeugnisses, sondern hauptsächlich von der Beanspruchung der Öfen, Stillegung und Wiederanheizen, Wassergehalt der Kokskohle und vom Salzgehalt des Kohlenwaschwassers ab.

Schamottesteine haben sich gegen Temperaturwechsel im Betrieb sehr gut, gegen Salzanfressungen weniger gut gehalten als Silikasteine.

Da es im Laufe der Jahre dank wissenschaftlicher Forschungsarbeiten gelungen ist, nicht nur gute Silikasteine zu erzeugen, sondern auch ganz vorzügliche Schamotte- und Quarzschamottesteine von hervorragender Haltbarkeit zur Verfügung stehen, so wird neben dem Silikabaustoff auch der Schamottestein mit und ohne Quarzzusatz seinen Platz auch in der Zukunft im Koksofenbau behaupten.

Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von Koksofenbatterien aus Schamottematerial von 15—20 Jahren kann man gewiß von einer guten Haltbarkeit des feuerfesten Baustoffes sprechen. [689]

[1]) Vgl. S. 46—49 dieses Heftes.

Die neuen Koksöfen von Dr. C. Otto & Comp.

Von Dipl.-Ing. G. Lorenzen, Bochum.

Mit sieben Abbildungen.

Inhaltsangabe: Entwicklungen im Koksofenbau. Alte Beheizungsart der Firma Dr. C. Otto. Die neue „Zwillingszugbeheizung". Ottosche Versuchskokerei in Dahlhausen. Anlagen mit steigenden Kammerabmessungen.

Im Koksofenbau haben sich in den letzten fünf Jahren bedeutsame Entwicklungen gezeigt. Noch im Jahre 1923 wurden im allgemeinen Koksöfen mit einem Fassungsvermögen von etwa 9—10 t trockene Kohle gebaut, sie hatten gewöhnlich Kammerlängen von etwa 10—11 m und Kammerhöhen von 3 m. Die in den letzten beiden Jahren von der Firma Dr. C. Otto & Comp. erbauten Kokereien haben dagegen Ofenlängen von etwa 13 m und fassen bei Kammerhöhen von 4,5 m etwa 19 t trockene Kohle pro Kammer. Bei gleichbleibender Garungszeit gäbe dies also den doppelten Durchsatz an Kohle;

Digitized by Google

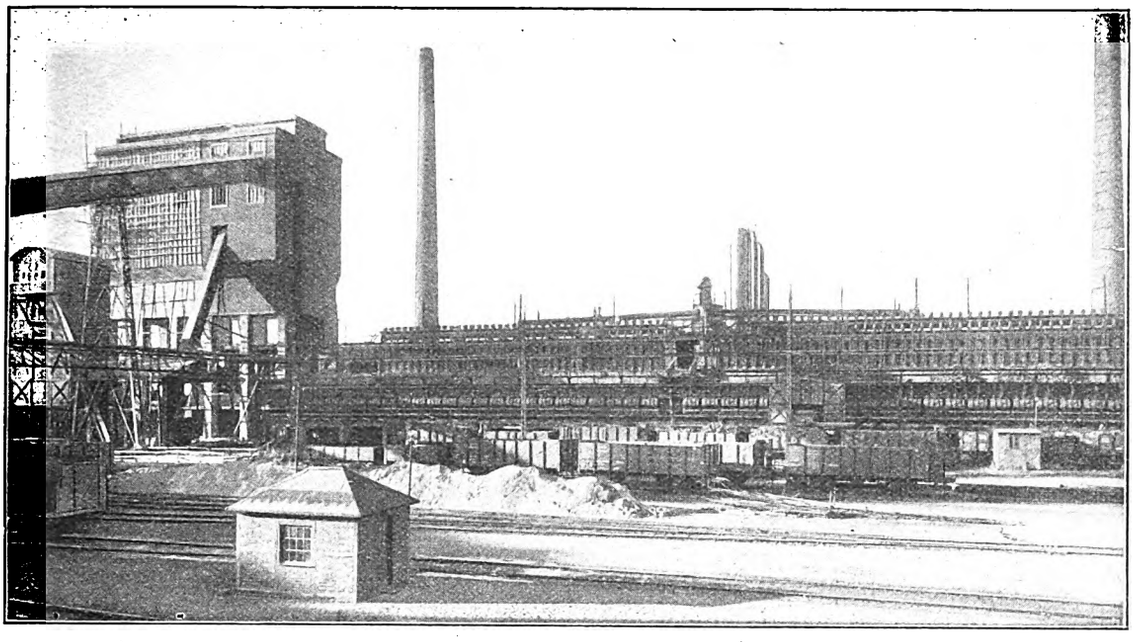


Abb. 1. Kokerei Königsborn. Erbaut von Dr. C. Otto & Comp., Bochum.

doch wurde tatsächlich durch Abkürzung der Garungszeit die Leistungsfähigkeit noch bedeutend weiter erhöht. Es dürfte sich daher verlohnen, diese Entwicklung an Hand einiger Beispiele zu verfolgen und ihre Hauptursache zu erläutern.

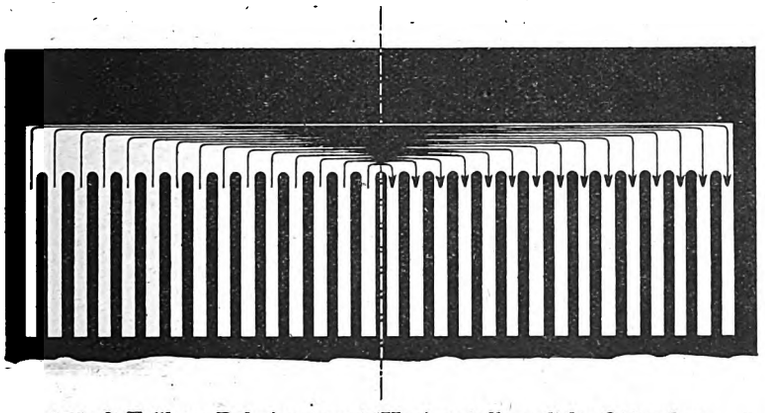


Abb. 2. Frühere Beheizungsart (Horizontalkanal) der Ottoschen Koksöfen.

Als Beispiel für den Stand des Kokereibaues um 1923 kann die in diesem Jahre auf der Zeche „Königsborn" bei Unna von Dr. C. Otto & Comp. erbaute Kokerei gelten. (Abb. 1.) Die Abmessungen ihrer Öfen waren:

Länge	11,6 m
Lichte Höhe	3,0 m
Mittlere lichte Weite	0,45 m
Inhalt	10,6 t trockene Kohle
Leistung/24 h	10,6 t „ „

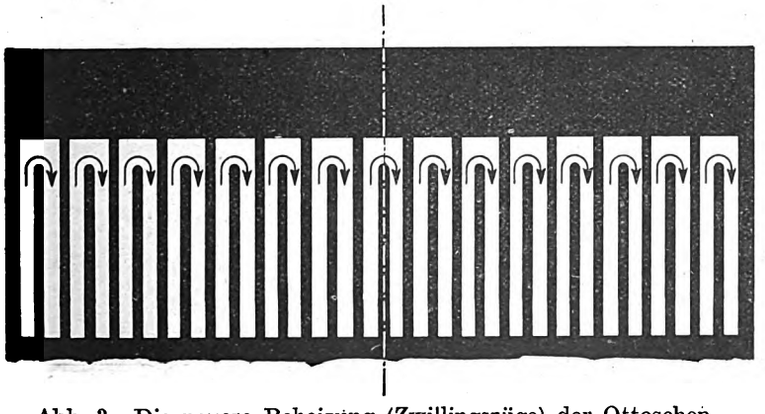


Abb. 3. Die neuere Beheizung (Zwillingszüge) der Ottoschen Koksöfen.

Auf der gleichen Kokerei ist im Jahre 1924 eine zweite und im Jahre 1927 eine dritte Batterie in den gleichen Abmessungen erbaut worden. Bei der letzten wurde bereits eine Garantie für eine Leistung von 11,9 t/24 h eingegangen, die im Betriebe mit 13,2 t/24 h noch überschritten wurde.

Einer der Wege, welche zu dem Ziel führen, den Durchsatz der Kammereinheit zu erhöhen, ist hier bereits eingeschlagen, nämlich der Weg zu größerer Leistung durch Abkürzung der Garungszeit. Sie war nur zu erreichen durch Verbesserung der Beheizung, und es mag um so mehr auf diese eingegangen werden, als es erst durch eine gänzliche Änderung des Beheizungssystems möglich wurde, auch die Abmessungen der Kammer erheblich zu vergrößern.

Bei der althergebrachten Beheizung in Wandhälften, wie sie in Abb. 2 schematisch dargestellt ist, brannte bekanntlich jeweils in allen Zügen der einen Wandhälfte das Heizgas auf; die Verbrennungsgase sammelten sich in dem sog. Horizontal-

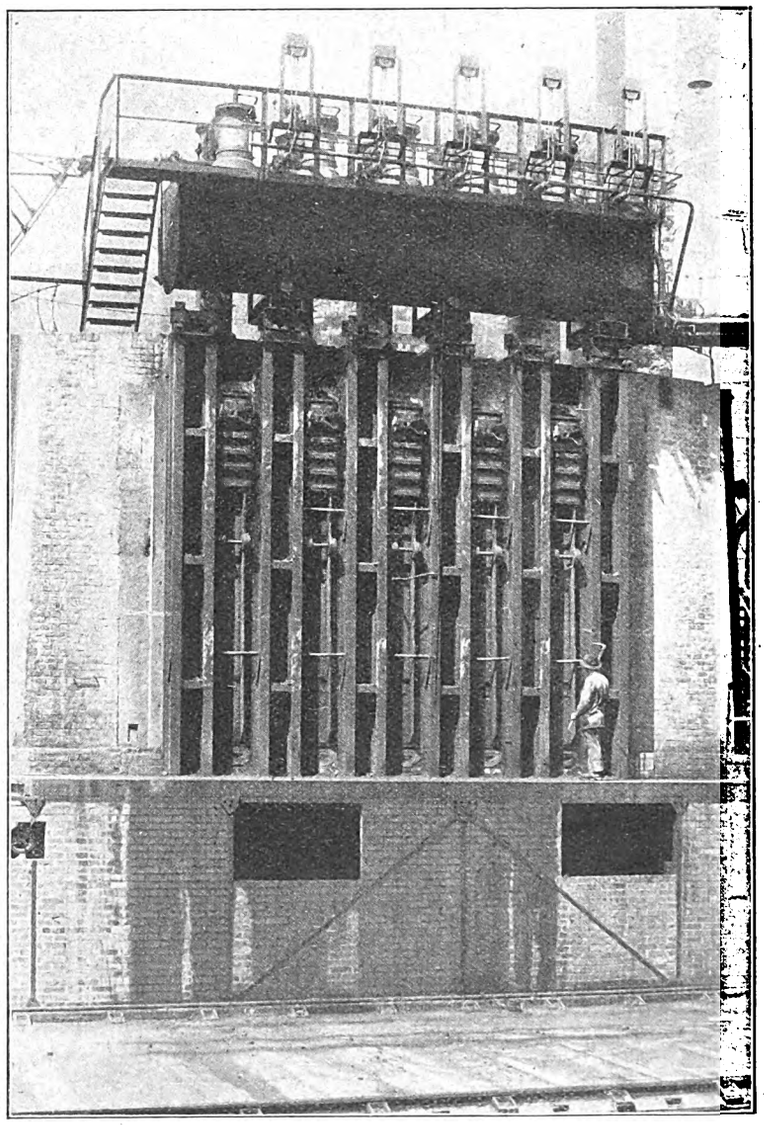


Abb. 4. Versuchskokerei der Firma Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr).

Digitized by Google

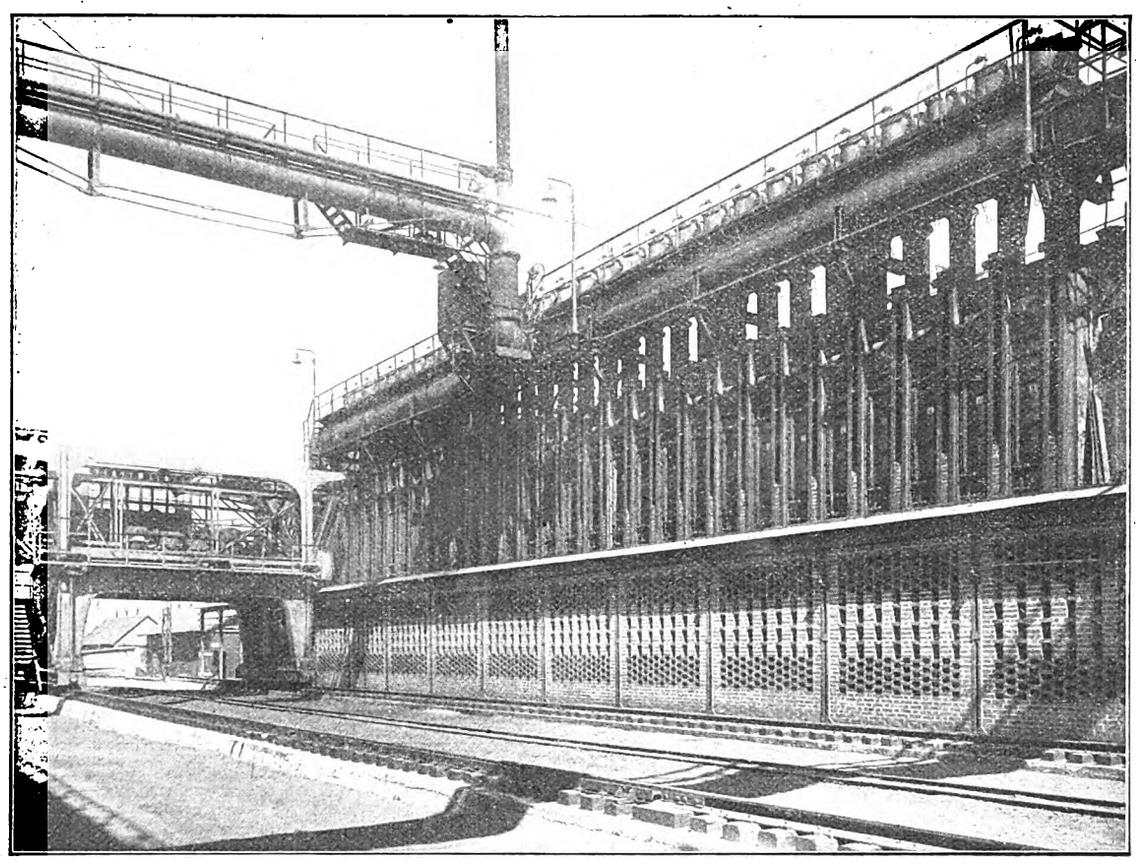


Abb. 5. Kokereianlage Matthias Stinnes, III/IV. Erbaut von Dr. C. Otto & Comp., Bochum.

kanal und fielen in den Zügen der anderen Wandhälfte wieder ab, um durch die Regeneratoren zum Kamin zu gehen. Nach der — meist halbstündlichen — Umstellung brannte das Gas an der bisherigen Abhitzeseite auf, und die Verbrennungsgase fielen, nachdem sie wiederum den Horizontalkanal durchströmt hatten, auf der vorher unter Gas gesetzten Seite wieder ab, um hier dann ebenfalls durch Regeneratoren dem Kamin zuzuströmen. Solange die Ofenhöhe 3 m nicht überstieg und bei den üblichen langen Garungszeiten die Gasmengen nicht zu groß wurden, machten sich die im Horizontalkanal naturgemäß auftretenden Widerstände noch nicht schädlich bemerkbar. Je größer nun aber die Öfen wurden und je mehr man sich bemühte, durch intensivere Beheizung die Garungszeit abzukürzen, um so größere Gasmengen mußten diesen Horizontalkanal in der Zeiteinheit durchfließen, und um so höher wurden dann die Widerstände, da der Kanal ohne Gefährdung der Standfestigkeit des Ofens nicht erweitert werden konnte. Besonders machte sich diese Schwierigkeit bemerkbar bei Öfen, die mit Gasen von geringem Heizwert, sog. Schwachgas (z.B. Generatorgas oder Gichtgas) beheizt wurden, denn hierbei sind die auf die Wärmeeinheit zu fördernden Gasmengen noch bedeutend höher als beim Starkgas (Destillationsgas). Je mehr aber Kokereibetriebe mit Hochofenbetrieben, die Gichtgas im Überschuß liefern, vereinigt wurden und je stärker sich die Koksofengasabgabe für andere Zwecke entwickelte, um so mehr wurde Wert darauf gelegt, die Koksöfen so einzurichten, daß sie wahlweise mit Starkgas oder Schwachgas beheizt werden können, sie also als sog. Verbundöfen zu bauen.

Die Firma Dr. C. Otto & Co. hat daher für ihre neuen Hochleistungsöfen des Beheizungssystem mit halbgeteilten Wänden wegen der Nachteile des Horizontalkanals wieder verlassen; sie ist auf ihre schon früher bewährte Beheizungsart zurückgekommen: auf die „Zwillingszugsbeheizung". Aus der Abb. 3 ist das Prinzip dieser Beheizung erkenntlich: die Wand wird in lauter einzelne Heizelemente zerlegt, deren jedes aus zwei Zügen besteht. In einem der Züge brennt — je nach der Umstellperiode — das Gas auf, in dem benachbarten fällt die Abhitze ab. Auf diese Weise können die Trennwände zwischen den Heizelementen bis an die Ofendecke geführt werden, so daß die Wand sehr standfest wird. Die Zwischenwand wird nur so hoch geführt, daß die Verbrennungsgase beim Übertritt von einem Zug in den anderen keine Querschnittsverengungen zu durchströmen haben und so keine Störungen mehr erleiden. Das System wurde zuerst bei Starkgasöfen durchgeführt; bei den neueren Anlagen ist es auch gelungen, das Zwillingssystem durch geeignete Anordnung

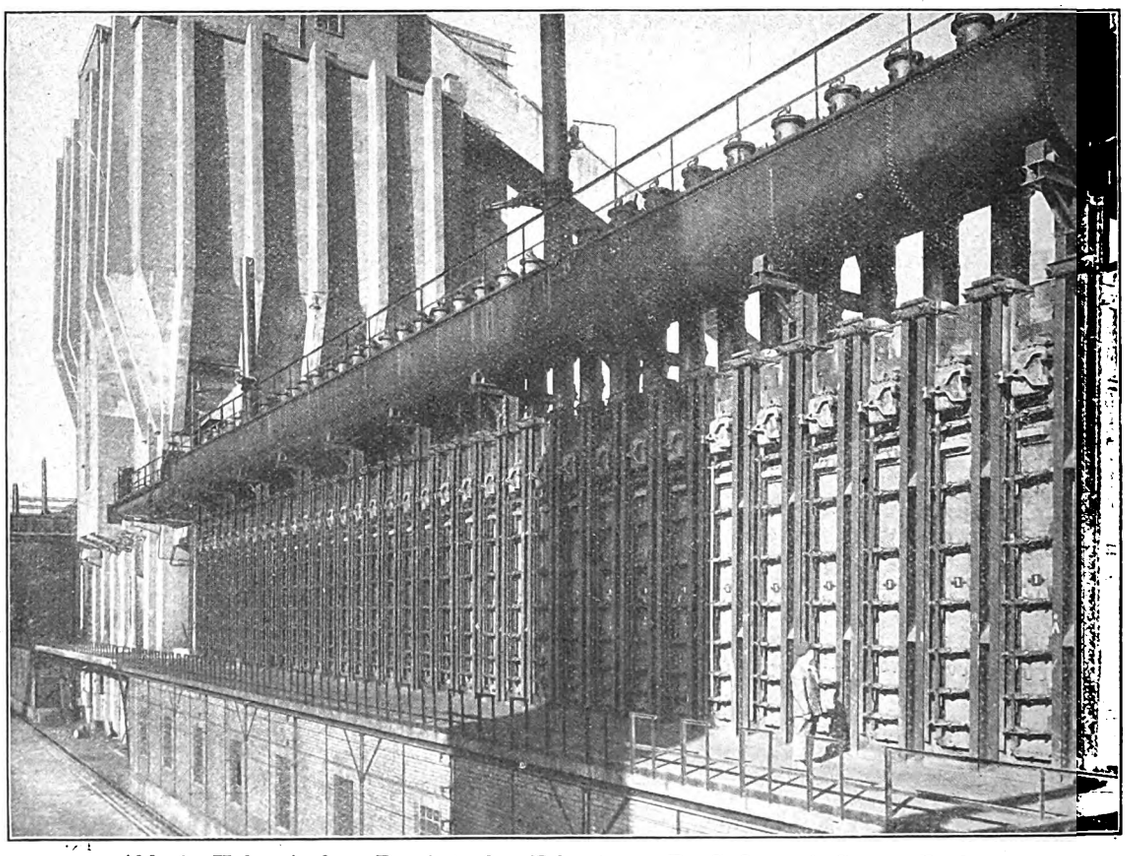


Abb. 6. Kokereianlage Bruchstraße. Erbaut von Dr. C. Otto & Comp., Bochum.

Digitized by Google

der Regeneratoren auch auf den Verbundofen anzuwenden.

Technische Neuerungen solchen Ausmaßes lassen sich natürlich nicht am Zeichenbrett allein lösen. Die Firma Dr. C. Otto & Comp. betreibt infolgedessen schon seit den neunziger Jahren auf ihren Werken für feuerfeste Steine in Dahlhausen eine Versuchskokerei mit vollständiger Nebengewinnungsanlage, auf der jeweils die neuesten Ofenkonstruktionen erstellt und praktisch erprobt werden. So wurden dort auch 1925 die alten Öfen wieder einmal abgebrochen und an ihrer Stelle eine neue Batterie von fünf Öfen des neuen Zwillingszug-Verbundtyps errichtet, die in Abb. 4 dargestellt sind.

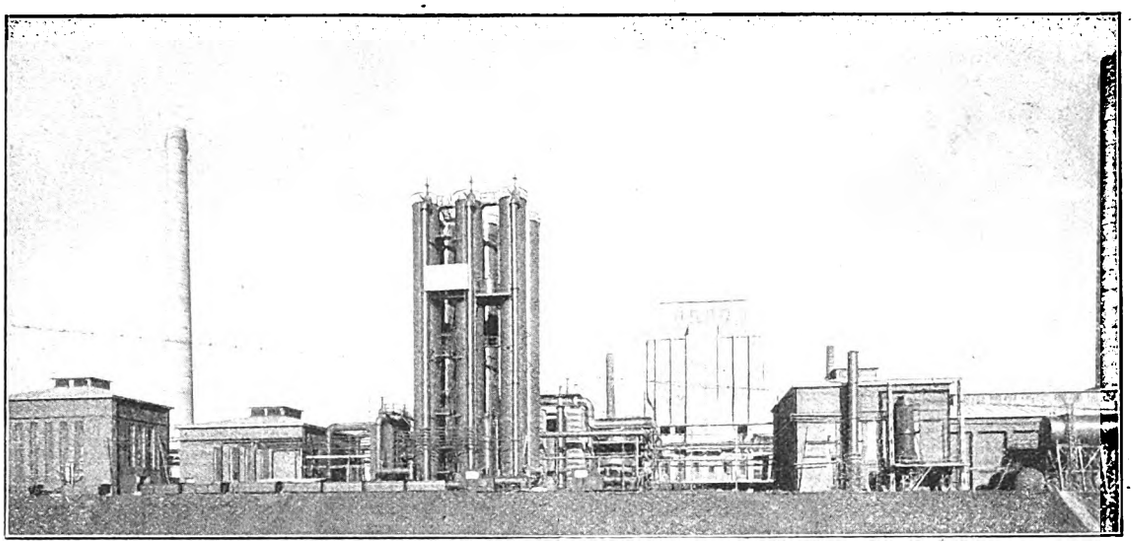


Abb. 7. Kokerei Bruchstraße. Erbaut von Dr. C. Otto & Comp., Bochum.

Diese Öfen hatten die zur Zeit ihrer Erbauung für Horizontalöfen noch nicht erreichte lichte Kammerhöhe von 4,20 m.

Die Abmessungen der Kammern sind:

Länge	10 m[1])
Lichte Höhe	4,2 m
Mittlere lichte Weite	0,35 m
Inhalt	9,6 t trockene Kohle
Durchsatz	19,2 t „ „

Die Öfen lassen sich beliebig mit Starkgas oder Schwachgas heizen; beide Betriebsarten sind in jeweils monatelangen Dauerversuchen ohne Schwierigkeit durchgeführt worden. Die Anlage dient natürlich, außer zur Erprobung der Öfen an sich, auch zu allen möglichen anderen Versuchen, z. B. dem Studium der Verkokung fremder Kohlen und dem Studium der Gewinnung der Nebenprodukte.

Nach dem Prinzip dieser Versuchsöfen sind seit 1926 von der Firma Dr. C. Otto & Comp. 16 Anlagen mit 870 Zwillingszugverbundöfen erbaut worden bzw. befinden sich zur Zeit im Bau. Die meisten dieser Anlagen sind reine Kokereien, die nur im Hinblick auf eine etwaige Ausbreitung des Gasfernversorgungsgedankens oder auf die Möglichkeit etwaigen späteren Bezuges von Gichtgas für die Beheizung als Verbundöfen gebaut sind. Da aber die Verbundöfen besonders befähigt sind, schwankendem Gasbedarf und wechselnden Koksabsatzverhältnissen Rechnung zu tragen, sind sie natürlich auch für den Betrieb reiner Gaswerke sehr geeignet und haben daher auch für diesen Zweck Verwendung gefunden.

Die in Abb. 5 dargestellte Koksofengruppe auf der Zeche „Matthias Stinnes III/IV“ in Gladbeck hat wegen der notwendigen Anpassung an eine vorhandene Batterie noch nicht die großen Kammerausmaße der anderen neuen Anlagen. Die Abmessungen der dort erstellten 30 Zwillingszugverbundöfen sind:

Länge	10,8 m
Lichte Höhe	3,6 m
Mittlere lichte Weite	0,45 m
Inhalt	11,0 t trockene Kohle
Durchsatz garantiert	13,3 t trockene Kohle/24 h

Dieser Durchsatz entspricht einer Garungszeit von 20 Stunden, und um ihn zu erreichen, müssen von den vorhandenen 30 Öfen der Batterie täglich 36 gedrückt werden. Tatsächlich wurden täglich 45 Öfen gedrückt, also eine Garungszeit von 16 Stunden erreicht; eine so kurze Garungszeit dürfte bei einer Kohle mit 11% Feuchtigkeit in Kammern von 450 mm Weite bisher noch nicht erreicht sein. Diese Zahl zeigt um so deutlicher die Vorzüge des Zwillingszugbeheizungssystems, als es auf einer nur wenige Monate älteren gleich großen Batterie, die halbgeteilte Heizwände besitzt, nicht gelungen ist, mehr als 36 Öfen je Tag zu drücken.

Die Anlage „Bruchstraße“ in Langendreer ist ein Vertreter der modernen Großanlagen. Die Ofenanlage besteht aus zwei Batterien zu je 36 Zwillingsverbundöfen. Die Abmessungen der Kammern sind:

Länge	13,6 m	Inhalt	18,3 t
Lichte Höhe	4,5 m	Durchsatz garantiert	19,4 t
Mittlere lichte Weite	0,45 m	Durchsatz erreicht	25,0 t

Die letzte Zahl von 25 t/24 h zeigt im Vergleich mit der Durchsatzzahl von 10,6 t/24 h bei der Batterie „Königsborn“ aus dem Jahre 1923 deutlich, in welchem Maße sich in wenigen Jahren der Koksofenbau entwickelt hat, und die Abbildungen dürften dies noch unterstreichen. So gibt Abb. 6 mit einem Menschen als dem „Maß aller Dinge“ einen Begriff von der Höhe der Kammern, die zur Zeit ihrer Inbetriebsetzung die höchsten Horizontalkammern der Welt waren. Aus dem gleichen Bild ist auch der gewaltige, 4000 t fassende Kohlenturm zum Teil ersichtbar. Die Abb. 7 gibt ein Gesamtbild, sie zeigt im Vordergrund die Anlagen für die Gewinnung der Nebenprodukte, die ebenfalls von der Firma Dr. C. Otto & Comp. ausgeführt wurden. [690]

[1]) Die geringe Länge ist durch den Platzmangel auf dem Fabrikgrundstück bedingt.

Mittel und Wege zur Erzielung einer gleichmässigen Wandbeheizung in senkrechter Richtung im Koksofenbau.

Von Dipl.-Ing. Rob. Gau, Essen.

Mit fünf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Unmöglichkeit der gleichmäßigen Beheizung der neuzeitlichen hohen Koksofenkammern durch einseitige Beheizung von unten ohne besondere Einrichtungen. Bisher bekannte Anordnungen zur Erreichung einer gleichmäßigen Wärmeübertragung. Wechselseitige Beheizung von oben und unten von Collin, Zwillingszugofen von Otto, Stufenbeheizung von Still und Wolters, nach oben verjüngte Kammer von Koppers, Verzögerung der Verbrennung durch Mischung der Heizgase mit Rauchgas von Becker und Zeche Lothringen. Neuartige Lösung des Problems durch nach oben hin fortschreitend ausgebauchte Binder im oberen Teil der Heizwand von der „Kogag“ Koksofenbau und Gasverwertung A. G. Rechnerischer Nachweis der heiztechnischen Wirkung und Messungsergebnisse aus der Praxis.

Die Entwicklung, welche die moderne Kokerei genommen hat, ist gekennzeichnet durch den Bau großdimensionierter Öfen von 4 m Kammerhöhe und darüber. Durch Vereinigung einer großen Anzahl derartiger Hochleistungsöfen ist man zur heutigen Zentralkokerei gelangt, in der 2000—3000 t Koks je Tag erzeugt werden. Durch die bei diesen Groß-

Digitized by Google

anlagen mögliche weitgehende Mechanisierung des gesamten Betriebes konnte die unter den heutigen Wirtschaftsverhältnissen notwendige Senkung der Betriebskosten erreicht werden, angesichts einer Steigerung der Leistung je Mann und Schicht etwa um das Vierfache.

In bezug auf die Beheizung der hohen Ofenkammern tritt aber nun das Problem der gleichmäßigen Beheizung der Ofenwand in senkrechter Richtung in den Vordergrund. Bei den bis vor kurzem noch üblichen Ofenkammern von 2,6 bis 2,8 m Höhe war es immerhin noch möglich, bei von unten beheizten Kammern durch geeignete Anordnungen der Luft- und Gaszuführungen die Flammenentwicklung in den Heizzügen so weit in die Länge zu ziehen, daß ein wesentlicher Unterschied in der Wärmeabgabe zwischen den unteren und oberen Teilen der Heizwand nicht auftrat und daher eine nennenswerte Überkokung der unteren Hälfte des Kokskuchens bis zur vollständigen Abgarung der oberen Hälfte nicht stattfand. Nachdem aber die heute üblichen Kammerhöhen für die Koksöfen auf 4 und 4,5 m gestiegen sind,

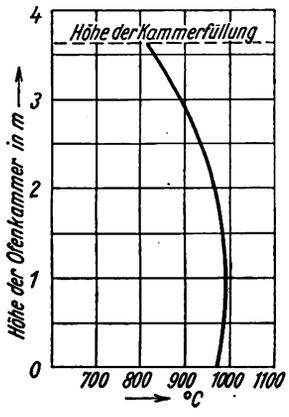


Abb. 1. Temperaturen der Kammerwand mit normalen Heizzügen bei einseitiger Beheizung von unten mit Starkgas.

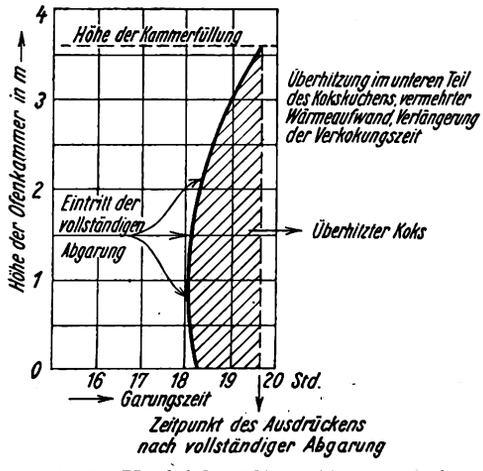


Abb. 2. Ungleichmäßiges Abgaren bei einseitiger Beheizung von unten mittels Starkgas.

würde der Temperaturabfall in der Kammerwand bei einfacher Beheizung von unten zu groß werden (s. Abb. 1 und 2), wenn nicht besondere Einrichtungen vorgesehen werden, um hierin einen Ausgleich zu schaffen.

Nun stellt jede Konstruktion in der Technik mehr oder weniger einen Kompromiß von widerstreitenden Bedingungen dar, so daß oft eine Verbesserung an einer Stelle gewisse Nachteile an anderer zu Folge hat, denn wo Licht ist, muß auch Schatten sein. Es ist die Aufgabe des Konstrukteurs, eine Lösung zu finden, welche die unvermeidlichen Nachteile möglichst klein gestaltet gegenüber den Verbesserungen, die er einführt.

Zur Erreichung des Wärmeausgleiches in der Koksofenwand ist man nun verschiedene Wege gegangen, die im folgenden kurz gekennzeichnet werden sollen[1]).

Die Firma Collin ist zu einer wechselweisen Beheizung der Heizzüge übergegangen. Innerhalb einer halbstündigen Wechselperiode erfolgt die Beheizung von unten nach oben. Während der nächsten Periode wird das Gas und die Luft von oben eingeführt und die Flammen brennen nach unten. Dadurch wird praktisch zwar ein vollkommener Wärmeausgleich erreicht, man nimmt aber eine Komplikation der Beheizungseinrichtungen in Kauf und die erwünschte Zugänglichkeit zu den einzelnen Brennerstellen für die Betriebsüberwachung ist erschwert.

Beim sog. Zwillingszugofen der Firma Dr. C. Otto & Co. erfolgt die Umstellung der Beheizung nicht mehr von einer Ofenhälfte zur anderen, sondern zwischen zwei benachbarten Heizzügen. Grundsätzlich ändert das zwar nichts an dem Temperaturverlauf der Verbrennung in den Heizzügen gegenüber der halbgeteilten Heizwand. Durch den Wärmeaustausch benachbarter Heizzüge durch Leitung und Strahlung findet aber zweifellos ein gewisser Temperaturausgleich in senkrechter Richtung statt. Unleugbar ist bei dieser Konstruktion der Vorteil, daß der durchgehende Horizontalkanal in Fortfall kommt. Die hierbei erforderliche weitgehende Aufteilung der Regeneratoren in einzelne Zellen von etwa 0,75 × 0,75 m Querschnitt macht jedoch den Regenerator unzugänglich. Die trennende Wandfläche zwischen aufsteigenden und abfallenden Gasen wird mehr als verzehnfacht und dadurch die Möglichkeit zu Undichtigkeiten an unzugänglichen und unkontrollierbaren Stellen nicht unerheblich vergrößert.

Still führt die sog. Stufenbeheizung ein. Die zur Verbrennung des Heizgases erforderliche Luftmenge wird nur zum Teil in Höhe der Ofensohle dem Gas zugeführt. Ein Teil steigt durch die hohlen Heizzugbinder nach oben und tritt durch entsprechende Schlitze in verschiedenen Höhen in die Heizzüge ein. Dadurch finden Nachverbrennungen des Heizgases in den oberen Teilen der Heizzüge statt, die eine gleichmäßige Wärmeabgabe der Heizwand unten sowohl wie oben ermöglichen. In der Tat ist durch die kürzlich auf der Zeche „Nordstern" in Horst bei Essen errichtete Koksofenanlage, bei welcher die Ofenkammern in der ungewöhnlichen Höhe von 6 m ausgeführt wurde, der Beweis erbracht, daß die Gleichmäßigkeit der Beheizung in senkrechter Richtung durch diese Beheizungsart erreicht wird. Allerdings ist hierbei zu bedenken, daß sich die Dimensionierung der verschiedenen Lufteintrittsschlitze in den Heizzügen der korrekten Rechnung entzieht, angesichts der mannigfachen, die Strömung beeinflussenden Faktoren, wie Zug, Temperatur, Volumen und Strömungswiderstände, die sich weder rechnerisch noch meßtechnisch auch nur annähernd kaum erfassen lassen. Außerdem kann die Bemessung der Luftzutritte in den verschiedenen Höhenlagen nur für einen bestimmten Betriebszustand, etwa für den normalen Vollbetrieb der Anlage, vorgesehen werden und da eine Regulierung an den Schlitzen nicht möglich ist, so muß es immerhin fraglich erscheinen, ob die Bemessung der Verbrennungsluftmengen auch beim forcierten oder eingeschränkten Betrieb der Anlage den veränderten Verhältnissen entsprechen würde. Auch können Verlegungen der Luftaustrittsschlitze auftreten, die störend wirken, und deren Beseitigung im Betriebe ausgeschlossen ist, da eine Möglichkeit zur Beobachtung der einzelnen Heizzüge und eine Zugänglichkeit zu diesen nicht besteht.

In ähnlicher Weise wie beim Still-Ofen, soll auch bei dem Wolters-Ofen durch stufenweise Verbrennung ein Wärmeausgleich in senkrechter Richtung erzielt werden. Wie beim Otto-Ofen sind hier zwei benachbarte Heizzüge miteinander gekuppelt. Durch die hohlen Binder der Trennwand jedes Heizzugpaares wird zusätzliche Verbrennungsluft eingeführt, die an der Umkehrstelle am oberen Ende der Binderwand austritt. Die noch unverbrannten Heizgase brennen dann mit dieser Zusatzluft jeweils im abfallenden Heizzug herunter. Die Zusatzluft wird dauernd im Gleichstrom zugeführt durch Kanäle unterhalb der Regeneratoren, von denen sie durch Abzweigungen innerhalb der Trennwände der Regeneratoren den Kanälen in den Heizzugbindern zuströmt und auf diesem Wege eine rekuperative Vorwärmung erfährt. Nach diesem System ist bisher nur eine Versuchsanlage erbaut worden.

Koppers verzichtet auf den Temperaturausgleich und trägt der geringeren Wärmeabgabe in den oberen Teilen der Kammer dadurch Rechnung, daß er die Ofenkammer nach oben verjüngt. Entsprechend der nach oben hin abnehmenden Wandtemperatur und Wärmeabgabe ist die Breite der Kammer so vermindert, daß die Verkokung in der ganzen Ofenfüllung von unten bis oben zu gleicher Zeit zur Ofenmitte fortschreitet. Eine Überkokung der unteren Teile der Ofenfüllung wird hierdurch jedenfalls mit Sicherheit ver-

[1]) Vgl. auch Dr. H. Bähr und Dr. H. Dormann, Über die feuerungstechnischen Grundlagen der Beheizung von Koksöfen. GWF. Jg. 27, Heft 44 ff.

Digitized by Google

mieden, ohne daß die Beheizung der Öfen verwickelter wird. Man nimmt allerdings eine Verminderung des Ofenraumes und damit auch des Durchsatzes mit in Kauf. Eine gewisse Gefahr besteht auch bei der verjüngten Kammer, wenn Kohle verarbeitet wird, die zum Treiben neigt. Es besteht dann die Befürchtung, daß der Kokskuchen sich oben festkeilt, wodurch die Ofenwände einer außerordentlichen Beanspruchung ausgesetzt würden und der Betrieb Unterbrechungen erleidet.

In Nordamerika, wo man schon 1921 hohe Öfen mit 3,6 m Kammerhöhe ausgeführt hatte, kam man auf den Gedanken, der Verbrennungsluft Abhitzegase beizumischen, um die Verbrennung zu verzögern und eine gleichmäßige Wärmeverteilung zu erzielen. Dabei wird aber der bei den Großraumöfen an sich schon stark belastete obere Horizontalkanal durch die vermehrte Rauchgasmenge noch stärker in Anspruch genommen. Das führt, wenn man nicht große Strömungsgeschwindigkeiten und damit einen an dieser Stelle unzulässigen Druckunterschied in Kauf nehmen will, zu größeren Ausmaßen dieses Kanals. Hierdurch wird aber die Haltbarkeit der Ofenwand nachteilig beeinflußt. Die Bauart des amerikanischen Becker-Ofens, bei der durch 4 bis 5 Querkanäle die Abhitze über die Ofenkammern herübergeleitet und der Wechsel in der Beheizung von einer Wand zur anderen erfolgt, vermindert zwar diesen Übelstand, nimmt dafür aber den Nachteil in Kauf, daß der Gassammelraum stark erwärmt wird, wodurch Graphitansätze durch Gaszersetzungen und eine Einbuße an Nebenprodukten entstehen. Ferner stehen die beim Becker-Ofen in der ganzen Ofenlänge durchgehenden Regeneratoren unter ganz verschiedenen Druckverhältnissen, indem von den nebeneinanderliegenden Regeneratoren immer einer auf Abhitze unter starker Saugung steht, und der nächste zur Vorwärmung der Luft dient, also keinen Unterdruck hat. Da es praktisch als ausgeschlossen gelten muß, in dieser Stelle die Regeneratorenwände dicht zu halten, so treten Wärmeverluste und bei Schwachgasbeheizung auch Gasverluste ein, die die Wärmeökonomie beeinträchtigen müssen.

Der Gedanke, Rauchgase der Verbrennungsluft zuzusetzen, ist indessen auch in Deutschland wieder aufgenommen und nach einem Patent der Bergwerksgesellschaft Lothringen auf einer Koksofenanlage der Zeche Lothringen zur Ausführung gekommen[1]). Hierdurch sind, wie beim Ottoschen Zwillingsofen, je zwei benachbarte Züge zusammengekuppelt. Der aufsteigende Heizzug ist jedoch unten mit dem abfallenden Heizzug durch eine weite Öffnung verbunden. Durch den stärkeren Auftrieb in dem aufsteigenden Heizzug wird dann aus dem benachbarten abfallenden Heizzug ein Teil der Abhitzegase angesaugt und steigt mit den Verbrennungsgasen nochmals mit auf. Durch dieses Umwälzsystem wird die Verbrennung in die Länge gezogen und durch die größere Geschwindigkeit der Heizgase in den Heizzügen die Wärmeabgabe begünstigt. Außer der einen Versuchsbatterie auf Zeche Lothringen I/II sind allerdings bisher weitere Anlagen mit diesem „Kreisstromofen" nicht ausgeführt worden.

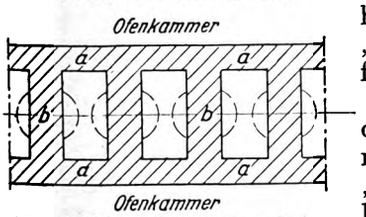


Abb. 3. Neue Binderanordnung im „Kogag"-Ofen.

Eine ganz neuartige Lösung des Wärmeausgleichs in senkrechter Richtung bietet der „Kogag"-Ofen der Koksofenbau und Gasverwertung A.-G. Hier werden die sog. Maße ausgebaucht. Die Abb. 3 zeigt den Querschnitt einiger Binder im oberen Teile fortschreitender Heizwand; die Binder bilden hier die senkrechten Verbindungswände b) der beiderseitigen Wandflächen, deren Steine a) als Läufer bezeichnet werden.

Durch die Ausbauchung der Binder wird nun folgendes erreicht:

[1]) Vgl. auch Dr. H. Tramm, Die neue Kokereianlage des Lothringen-Konzerns, Glückauf. Jg. 28, Heft 22.

Die Heizgase werden (vgl. auch Abb. 4) mehr an die Läuferwände herangedrängt und erhalten eine erhöhte Geschwindigkeit. Der Wärmeübergang von den Heizgasen zur Wand wird dadurch gefördert. Die vermehrte Masse der verstärkten Binder vermag eine größere Wärmemenge zu speichern, die der Beheizung der Kammer auf der abfallenden Seite zugute kommt. Die Ausbauchungen der Bindersteine erhöhen endlich die indirekte Wärmeübertragung durch Strahlung. Die Läufer erhalten die Wärme nur einseitig und leiten sie unmittelbar auf kürzestem Wege in die anliegende Kohlenfüllung ab. Die Binder dagegen werden von beiden Seiten beheizt, können aber die Wärme durch Leitung auf dem

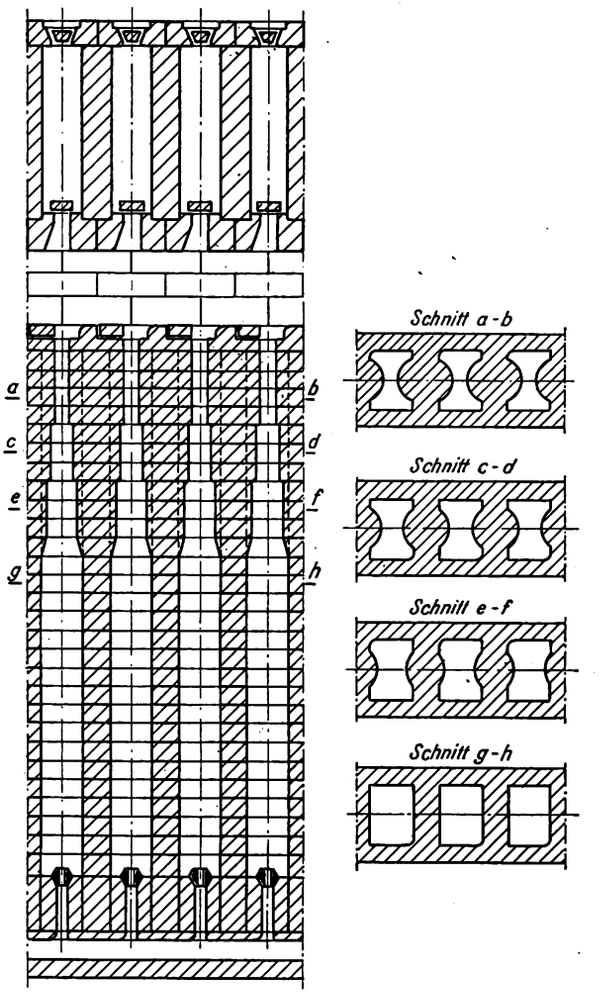


Abb. 4. Neue Binderanordnung im „Kogag"-Koksofen.

größeren Wege nur unvollkommen abgeben. Sie werden also eine höhere Temperatur annehmen als die Läufer und treten damit durch Strahlung in Wärmeaustausch mit den kälteren Läufern.

Wenn sich auch rechnerisch diese Vorgänge nicht genau erfassen lassen, da sich hier die physikalisch verschiedenen Arten der Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und Strahlung überschneiden und durchdringen, so läßt sich durch überschlägige Rechnung doch ein Überblick gewinnen, inwieweit die verschiedenen Faktoren für den Beheizungsvorgang von Einfluß sein können.

Für die Speicherung der Wärme in den verstärkten Bindern ist die Vermehrung der Masse maßgebend. Die Vergrößerung der Querschnittsfläche der Binder bei ihrer stärksten Ausbauchung im obersten Teil der Heizzüge beträgt etwa $2 \times 1{,}12 = 2{,}24$ qdm. Da ungefähr 3 Heizzüge auf 1 m Heizwandfläche kommen, so ist die Vermehrung der Bindermasse auf den Quadratmeter Wandfläche $2{,}24 \times 10 \times 3 = 67{,}5$ cdm entsprechend $67{,}5 \times 1{,}9 = 128$ kg. Nimmt man nun an, daß die Temperatur der Binder im Verlaufe der halbstündigen Umstellungsperiode auf der nicht beheizten Seite nur um etwa 20° abnimmt, so kann die

Digitized by Google

durch die Ausbauchungen vermehrte Bindermasse bei einer spez. Wärme des feuerfesten Materials $c = 0{,}21$ eine Wärmemenge von $128 \times 0{,}21 \times 20 = 535$ kcal mehr abgeben wie die glatten Binder, und gerade die ausgebauchte Form der Binder fördert die Abstrahlung dieser Wärme noch besonders. Die Menge von 535 kcal ist nun aber etwa 11% der in einer Stunde durch die Koksofenwand je Quadratmeter Wandfläche übertragenen Wärme, die bei 1200° Heizzugstemperatur

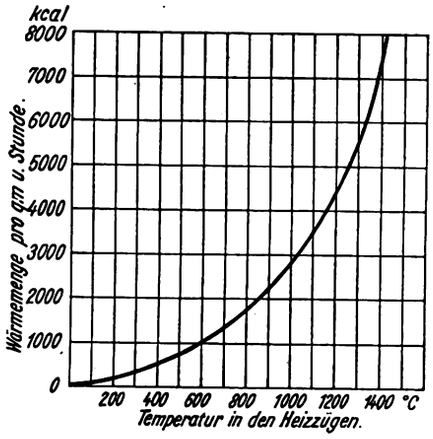


Abb. 5. Wärmedurchgang durch die Koksofenwand pro m² und Stunde bei verschiedenen Temperaturen in den Heizzügen.

durchschnittlich 4500 kcal beträgt (vgl. Abb. 5). Die Rechnung läßt daher erkennen, daß die ausgleichende Wirkung dieser Wärmespeicherung im oberen Teile der Heizwand nicht unerheblich ist.

Noch einflußreicher dürfte aber die indirekte Übertragung der Wärme durch Strahlung sein, die durch die ausgebauchte Form der Binder wesentlich begünstigt wird.

Nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz steigt die Wärmeabstrahlung mit der vierten Potenz der absoluten Temperatur, und es sind somit schon wenige Grade Temperaturunterschied für die Strahlung von großer Bedeutung.

Nach Stefan-Boltzmann ist

$$e_s = C_s \left(\frac{T}{100}\right)^4 \text{kcal/m}^2\text{h},$$

worin e_s das Emissionsvermögen des „absolut schwarzen" Körpers bedeutet und $C_s = 4{,}96$ die Strahlungskonstante des absolut schwarzen Körpers. Nun herrscht im allseitig geschlossenen Hohlraum von überall gleicher Temperatur nach dem Kirchhoffschen Gesetz „schwarze" Strahlung. Mit Rücksicht auf den hier in Frage kommenden geringen Temperaturunterschied wird die Strahlungskonstante C nicht erheblich niedriger sein und dürfte mit $C = 4{,}0$ jedenfalls nicht zu hoch angenommen werden.

Bei Annahme einer Temperatur in den Läufern von $T_1 = 1200°$ und einer nur um 5° höheren Temperatur der Binder $T_2 = 1205°$ würde die Wärmeemission der Binder betragen:

$$e = 4{,}0 \cdot \left[\left(\frac{T_2}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_1}{100}\right)^4\right] = 4 \cdot \left[\left(\frac{1478}{100}\right)^4 - \left(\frac{1473}{100}\right)^4\right],$$

$$e = 2580 \text{ kcal/m}^2\text{h}.$$

Wenn man demgegenüber in Vergleich zieht, daß durch die Heizwand an die Kohlenfüllung in der Stunde etwa 4500 kcal je Quadratmeter Wandfläche übertragen werden, so läßt sich der bedeutende Einfluß der Wärmerückstrahlung der Binder ohne weiteres erkennen. Bei der normalen Heizwand mit geraden senkrechten Bindern kommt diese Einstrahlung der Binder auf die Läufer nur sehr unvollkommen zur Wirkung, da sie unter einem sehr spitzen Einstrahlwinkel erfolgen muß und die Intensität mit dem Kosinus dieses Winkels abnimmt. In dem Maße der Vergrößerung des Einstrahlwinkels durch die Ausbauchungen wird daher auch die Wärmerückstrahlung von den Bindern zu den Läufern vergrößert.

Es ist nun interessant, festzustellen, daß die nach den vorstehenden theoretischen Erwägungen zu erwartende Wirkung eines Wärmeausgleichs in der Heizwand in senkrechter Richtung auch tatsächlich bei der „Kogag"-Bauweise durch die Praxis bestätigt wird. Gelegentlich eines kürzlich stattgefundenen Garantieversuches auf der im Jahre 1927 erbauten Koksofenanlage Zeche „Radbod" bei Hamm i. W. wurden durch die Ingenieure des Dampfkesselüberwachungsvereins für die Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund während 3 Tagen die Wandtemperaturen der frisch gedrückten Öfen laufend gemessen, und zwar in etwa 1 bis 1,5 m Höhe von der Ofensohle, also in der Zone der stärksten Flammenentwicklung, und etwa 80 cm unterhalb des Kammerscheitels, d. h. 50 cm unterhalb der Oberkante des Kokskuchens. Die Öfen haben eine Kammerhöhe von 3,4 m. Unter Ausscheidung einiger offenbarer Fehlmessungen, die als solche im Bericht bezeichnet wurden, ergab sich nun als Durchschnittswert aus insgesamt etwa 100 Messungen an allen Ofenkammern eine Temperatur der Heizwand unten von 921,8° und oben von 902,8°. Die außerordentlich niedrige Differenz von nur 19° zwischen der Zone der größten Strahlungsintensität der Flammen und der oberen Zone der Ofenwand spielt praktisch keine Rolle, da die Destillationsgase, die im unteren Teile der Ofenkammer entstehen, bei ihrem Aufsteigen zum oberen Gassammelraum einen Teil der Wärme auf die obere Ofenpartie übertragen und die Beheizung in diesem Teil des Ofens unterstützen. Es zeigte sich denn auch, daß tatsächlich die Abgarung des Kokskuchens unten und oben praktisch vollkommen gleichmäßig und keinerlei Überkokung im unteren Teile des Kokskuchens festzustellen war.

Die vorstehende Betrachtung zeigt, daß viele Wege zur Lösung des Problems der gleichmäßigen Wandbeheizung in senkrechter Richtung im Koksofenbau beschritten worden sind. Sie läßt noch weiter erkennen, daß bedeutende Fortschritte in allerletzter Zeit in der Ausbildung der hohen Großleistungskoksöfen in Deutschland gezeitigt wurden. Solche Fortschritte waren für uns eine wirtschaftliche Notwendigkeit bei der bedrängten Lage des Bergbaues in den letzten Jahren, durch deren Druck eine fast sprunghafte Entwicklung der Großkokereien in Deutschland einsetzte, so daß der Vorsprung, den Amerika in der Kokereitechnik im letzten Jahrzehnt anerkanntermaßen hatte, zum mindesten ausgeglichen wurde.

Zusammenfassung.

Um bei den neuzeitlichen Großleistungskoksöfen eine gleichmäßige Beheizung der hohen Ofenkammern in senkrechter Richtung zu erzielen, sind besondere Vorkehrungen notwendig. Die verschiedenen bisher zur Ausführung gekommenen Lösungen dieses Problems werden kurz gekennzeichnet, und zwar wechselseitige Beheizung von unten und oben nach Collin, Zwillingszugbeheizung nach Otto, Stufenbeheizung nach Still und Wolters, Verjüngung der Kammer nach oben nach Koppers, Vermischung der Verbrennungsluft mit Rauchgasen und Wechsel derBeheizung von einer Ofenwand zur anderen nach Becker, Kreisstromofen nach Ausführung Zeche Lothringen. Es wird dann eine neuartige Lösung von der „Kogag" Koksofenbau und Gasverwertung A.-G. ausführlicher behandelt, bei welcher der Wärmeausgleich in senkrechter Richtung durch fortschreitende Ausbuchtung der Binder in den Heizzügen im oberen Teile der Heizwand erreicht werden soll. Die heizungstechnische Wirkung dieser Anordnung wird rechnerisch nachgewiesen und durch Messungsergebnisse aus der Praxis belegt. [686]

Digitized by Google

Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen.

Von Dr.-Ing. W. Liesegang in Berlin.

Mit zwölf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Wärmetechnische Meßgeräte als Hilfsmittel zur wirtschaftlichen Betriebsführung von Koksöfen. Elektrische Meßverfahren. Die Anwendung der Gleichstrom-Ringrohr-Fernübertragung von Siemens & Halske für die Druck- und Mengenmessung. Meßverfahren und Meßgeräte für die Überwachung des Heizgases. Zweckmäßige Verwendung von Schreibgeräten und Zählern neben Anzeige-Instrumenten. Fortlaufende Bestimmung des Abgasverlustes. Ermittlung der Temperatur in den Heizzügen durch Glühfadenpyrometer nach Holborn-Kurlbaum. Ein tragbarer elektrischer Rauchgasprüfer für die Ofeninbetriebsetzung und für ambulante Messungen während des Betriebes. Die meßtechnische Überwachung des anfallenden Koksofengases. Zusammenfassung der Meßwerte auf Bedienungstafeln und in Wärmewarten.

Die schnelle Entwicklung des Koksofens vom primitiven Flammofen, in dem die zur Verkokung erforderliche Wärme durch Verbrennen eines Teiles der eingesetzten Kohle erzielt wurde, zum heutigen Regenerativ-Verbundofen für Stark- und Schwachgasbeheizung verdankt ihren hohen Grad der Vervollkommnung im wesentlichen wärmewirtschaftlichen Erkenntnissen. Die Größe neuzeitlicher Ofenkammern, die heute schon 6 m hoch ausgeführt werden, stellt hohe Anforderungen insbesondere an die Art der Beheizung. Diese muß eine annähernd gleichmäßige Wärmeverteilung an den Heizwänden und damit in der Ofenkammer selbst gewährleisten, damit ein gleichmäßiger, hochwertiger Hüttenkoks erstellt werden kann. Nicht nur hierauf wird der Kokereileiter ständig sein Augenmerk zu richten haben, er wird darüber hinaus mit besonderer Aufmerksamkeit am Ofen die Wirtschaftlichkeit der Beheizung und der Verbrennung sowie die Güte des anfallenden Koksofengases, das nach der Nebenproduktengewinnung vielfach zur Abgabe an benachbarte Industrien oder kommunale Verbände bereitgestellt wird, beachten.

Der gesamte Aufgabenkomplex, dem der Betriebsmann einer neuzeitlichen Kokerei gegenübersteht, läßt sich, wie die Erfahrung lehrt, mit Anwendung zuverlässiger wärmetechnischer Meßgeräte erheblich leichter lösen. Auch in der Kokerei geht man immer mehr dazu über, aus den oben angeführten Gründen an den verschiedensten Stellen der Öfen und Nebenanlagen Überwachungsgeräte anzuwenden und auf zentralen Tafeln zusammenzufassen[1]) und weiter durch Anwendung schreibender Meßgeräte in einer Wärmewarte ein Gesamtbild sowohl vom Wärmeverbrauch als auch von der Wärmeabgabe fortlaufend herzustellen. Hierbei leisten Meßgeräte, die mit elektrischer Fernübertragung ausgerüstet sind, wie sie sich in vielen anderen wärmewirtschaftlich geleiteten Betrieben größter Beliebtheit erfreuen, ausgezeichnete Dienste. Läßt sich doch erst dann gerade in einer weitverzweigten Kokereianlage ein vollkommenes Bild vom Wärmestromlauf gewinnen, wenn sämtliche Meßwerte einer wärmetechnischen Überwachungseinrichtung beliebig ferngeleitet werden können.

Bei einer zweckmäßigen Auswahl solcher Meßgeräte und ihrer Verwendung an der Stelle, an der Unregelmäßigkeiten in der Beheizung und am Ofenzustand oder geänderte Güte der anfallenden Nebenprodukte am ehesten erkannt werden können, werden die Koksöfen einer Anlage in hohem Maße den Ansprüchen, die an sie zu stellen sind, genügen können[2]). Die Art der Messung und der Einbau der Meßgeräte ist von der Ofenbauart abhängig. Bei Öfen mit Beheizung der Wandflächen wird man mit größerer Aufmerksamkeit den Unterdruck in den Heizzügen und im „Schaukanal" beobachten müssen als bei Öfen mit Beheizung einzelner Heizkanäle. Andererseits kann man an Öfen mit geräumigen Schaukanälen mit Hilfe eines optischen Pyrometers von einer Stelle aus sehr viel leichter ein Bild von der Temperaturverteilung an den Wänden erhalten als an Öfen, bei denen der Horizontalkanal fehlt. Es stellen ferner die für die Erhitzung der Verbrennungsluft oder von Schwachgas benutzten Regeneratoren oder Rekuperatoren, von denen die erstgenannten als Gruppen- oder Einzelregeneratoren ausgeführt werden können, verschiedenartige Anforderungen an den Meßtechniker, so daß in dieser Arbeit nur Meßeinrichtungen allgemein gültiger Art besprochen werden können.

Hierher gehört vor allem die Frage der meßtechnischen Ermittlung des zur Ofenbeheizung verwendeten Heizgases. Dieses wird bekanntlich der Ofengruppe in einer gemeinsamen Heizgasleitung, die sich im „Begehkanal" in einzelne Ofenheizleitungen verzweigt, zugeführt. Mit Rücksicht auf die Gleichmäßigkeit der Ofenbeheizung muß die Heizgaszufuhr zu jedem Heizkanal konstant sein. Deshalb ist eine fortlaufende Überwachung oder selbsttätige Regelung des Heizgasdruckes vor den Umstellventilen dringendes Erfordernis. Abb. 1 zeigt ein Plattenfedermanometer, das sich wegen seines robusten Aufbaues und seiner weitgehenden Unempfindlichkeit gegen mechanische Erschütterungen und Temperaturschwankungen für die Verwendung im rauhen Betrieb besonders eignet. Das Manometer ist mit dem vielfach bewährten Ringrohr-Ferngeber, der von Siemens & Halske entwickelt wurde, ausgerüstet. Dieser Ferngeber besteht bekanntlich aus einem zu einem Ring gebogenen Glasrohr, in dem sich eine Drahtspirale aus einer Platinlegierung sowie Quecksilber befindet. Je nach der Stellung der Zeigerachse, mit der das Ringrohr gekuppelt ist, taucht die Spirale in das Quecksilber ein, wodurch die Drehbewegung der Zeigerachse in eine Widerstandsänderung umgesetzt wird. Bei der Rückansicht des Manometers in Abb. 1 ist die spritzwasser- und staubdichte Schutzkappe entfernt, das Ringrohr ist hier deshalb deutlich zu erkennen.

Diese einfache Zusatzeinrichtung ermöglicht neben der unmittelbaren Anzeige des Drucks an der Einbaustelle die Fernleitung der Meßgröße zu einem Mehrfarbenschreiber oder zu elektrischen Anzeigeinstrumenten, die im Meisterzimmer oder in der Warte angebracht sein können.

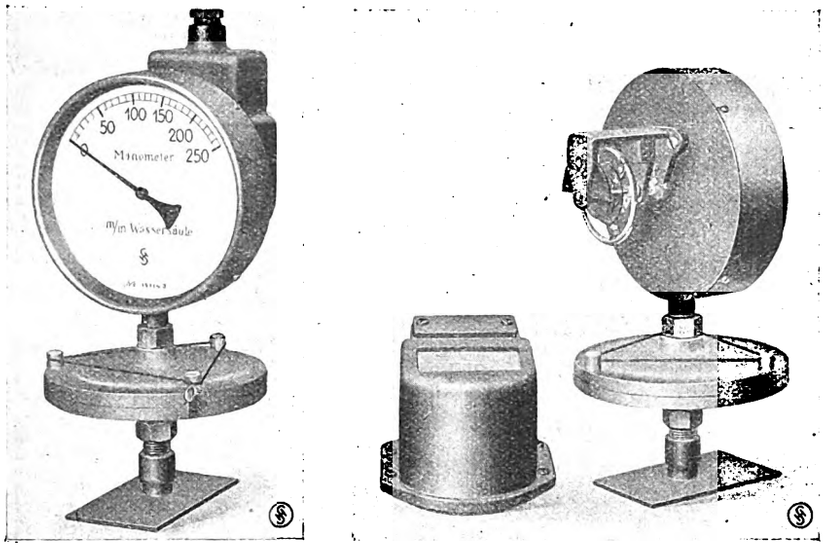
Außer der meßtechnischen Überwachung des Heizgasdruckes vor dem Eintritt in die Verteilungsleitungen zu den einzelnen Öfen hat die fortlaufende Bestimmung der Heizgasmenge für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Beheizung Bedeutung. Für die Mengenmessung sind Strömungsmeßgeräte, die nach dem Prinzip der Druckunterschiedsmessung arbeiten, vorzüglich geeignet. Sie ermöglichen in einfacher Weise sowohl eine Anzeige und Registrierung als auch eine Zählung des Heizgasverbrauches. Als Stauorgan verwendet man bei dieser Messung mit Vorteil einen einfachen Meßrand, der leicht zwischen den Flanschen von Rohrverbindungen in die Heizgasleitung eingefügt werden kann. Man kann auch Venturirohre als Stauorgane wählen, die einen geringeren Druckverlust an der Einschnürungsstelle haben. In jedem Fall wird der Druck vor und hinter dem Stauorgan zu einem Strömungsmanometer geleitet, das zweckmäßig nach dem einerseits außerordentlich betriebssicheren und andererseits empfindlichen Verfahren des Tauch-

[1]) In Kesselhäusern sind Kesselschilder mit Überwachungsgeräten seit langem gebräuchlich; sie sind in neuzeitlicher Ausführungsform von der Siemens & Halske A.-G. eingeführt worden.

[2]) L. Litinsky formuliert in seinem Buch „Kokerei- und Gaswerksöfen", Verlag W. Knapp, Halle 1928, S. 89, diese Anspsüche in fünf Punkten folgendermaßen: 1. „In möglichst kurzer Zeit und mit geringstem Aufwand soll ein möglichst hohes Koksausbringen erzielt werden. 2. Die Ausbeute an Nebenerzeugnissen (Teer, Ammoniak, Benzol) soll gleichzeitig möglichst hoch sein. 3. Die überschüssige, d. h. nicht zum Ofenbetrieb verwendete Energie (Gas) soll möglichst hoch sein. 4. Bei Öfen, die Leuchtgas als Haupt- oder Nebenprodukt liefern, muß das verfügbare Gas eine bestimmte Zusammensetzung und einen bestimmten Heizwert haben. 5. Schließlich soll der Ofen bei möglichst geringem Aufwand an feuerfesten Stoffen eine hohe Haltbarkeit haben."

Digitized by Google

glockenapparates mit parabolischem Schwimmer arbeitet. Derartige Strömungsmanometer werden nach einer Ausführung von Siemens & Halske mit Wechselstrom-Ferngebern ausgerüstet. Ihre Wirkungsweise beruht auf der



Vorderseite Rückseite

Abb. 1. Plattenfedermanometer mit Ringrohr-Ferngeber für die Fernleitung des Gasdruckes von Stark- oder Schwachgas. Der Meßwert kann zusammen mit anderen Meßgrößen von Mehrfarbenschreibern aufgezeichnet oder elektrisch angezeigt werden.

Erzeugung von Induktionsströmen, deren Stärke von der Stellung der Tauchglocke und eines mit ihr zwangläufig sich in einem Wechselstromfeld bewegenden Eisenkerns abhängt.

Mit derartigen Meßgeräten läßt sich die Heizgasmenge elektrisch zählen, elektrisch anzeigen und ferner auf einem Tintenschreiber aufzeichnen. Dabei kann man den Aufstellungsort für die verschiedenen Instrumente ohne Rücksicht auf die Entfernung wählen, insbesondere ist mit dieser Anordnung ebenso wie bei der Ringrohr-Gleichstrom-Fernübertragung der Meßwerte eine einheitliche Betriebsüberwachung durch Zusammenfassen aller Zähler und Schreib-

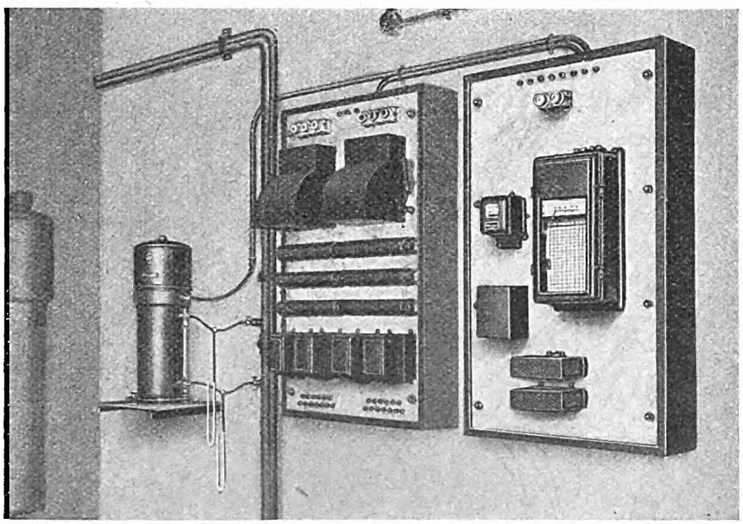


Abb. 2. Geber eines Gasmengenmessers mit Wechselstrom-Ferngeber, der den Heizgasverbrauch einer Koksofengruppe mißt und an einen elektrischen Tintenschreiber und Zähler überträgt. Schreibgerät und Zähler sind auf einer gemeinsamen Tafel angeordnet.

geräte in einer Meßzentrale möglich, während an einzelnen Betriebspunkten elektrische Anzeigeinstrumente für die Anzeige des Heizgasverbrauchs verwendet werden können. Abb. 2 zeigt einen Heizgasmengenmesser mit der dazugehörigen Überwachungstafel in dem Meßraum einer Kokerei. Der Apparat steht mit dem in der Gasleitung eingebauten Einschnürungsorgan durch zwei Gasrohr-Meßleitungen in Verbindung. Wenn das Mengenmeßgerät wie in Abb. 2 unterhalb der Gasleitung angeordnet ist, sondert sich in den mit Gefälle verlegten Meßleitungen leicht Kondensat ab, das sorgfältig abgeleitet werden muß. Einfache Glas-U-Rohre, die von dem Apparatanschluß an die Meßleitung angeschlossen werden, können bei der Entwässerung gute Dienste leisten. Die zu dem Geber gehörige Überwachungstafel enthält einen elektrischen Gasschreiber und Gaszähler. Der Diagrammstreifen solcher Schreibgeräte läßt nachträglich erkennen, wie die Beheizung arbeitet oder wie bestimmte Betriebsvorgänge verlaufen, während die Zählerablesung einen Überblick über den Gasverbrauch in beliebigen Zeitabschnitten gibt.

Ein Betriebsdiagramm des in Abb. 2 dargestellten Gasschreibers zeigt Abb. 3. Die in dieser Weise überwachte Anlage besteht aus Regenerativöfen mit Beheizung der Wandflächen, deren Beheizung halbstündlich gewechselt wurde. Als Heizgas diente Koksofengas der gleichen Ofengruppe. Sehr deutlich zeigen die zusammenhängenden Kurvenzüge des Diagramms die Umstellzeiten der Beheizung an. Ferner kann man an dem Diagramm erkennen, daß der Heizgasverbrauch der Maschinenseite um mehr als 20% tiefer liegt als der der Koksseite; dieses hängt mit der Form der Ofenkammer zusammen, die nach der Koksseite hin konisch erweitert ist und hier darum zur Erzielung eines gleich garen Kokses einen größeren Wärmebedarf hat als die Maschinenseite.

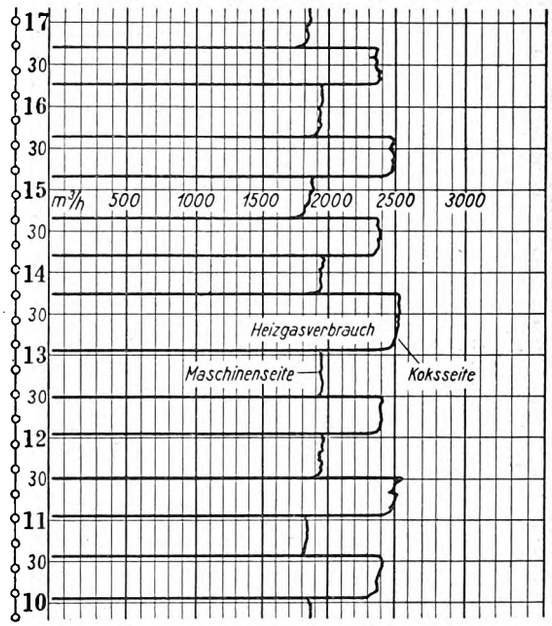


Abb. 3. Diagramm, das den Heizgasverbrauch einer Koksofengruppe zeigt. Auf der Koksseite der Öfen werden wegen der Konizität der Kammern etwa 20% mehr Gas verbraucht.

Für die Fernleitung der Heizgasmengen-Meßwerte kann man auch anstatt der Wechselstromübertragung den Ringrohrferngeber verwenden, wie er im Zusammenhang mit dem Plattenfedermanometer beschrieben wurde, und zwar ist die Anwendung dieses Ferngebers überall dort am Platze, wo einmal Wechselstrom nicht zur Verfügung steht und zum anderen neben der Gasmenge auch die Temperatur und der Druck des Gases von einem Mehrfarbenschreiber, wie er auf der Meßtafel in Abb. 7 gezeigt wird, aufgezeichnet werden sollen.

Meßtafeln für die Überwachung von Koksofengas enthalten in neuerer Zeit auch häufig neben einem Mehrfarbenschreiber für Gasmenge, Gasdruck und Gastemperatur elektrische Zähler für die Summenermittlung der gleichen

Digitized by Google

Werte: der Menge, des Druckes und der Temperatur. Diese Anordnung von Schreibgeräten neben Zählern hat den Vorzug, daß sowohl die Momentanwerte für Druck und Temperatur, die zur Reduzierung der Mengen auf Normalzustand notwendig sind, abgelesen werden können und darüber hinaus auch die Ermittlung von korrigierten Mengen über beliebige Zeiträume hin möglich ist. Gute Dienste wird eine solche Meßtafel insbesondere bei starken Druck- und Temperaturänderungen des Heisgases leisten.

Der Heizgasverbrauch und die Güte des Heizgases (Druck, Temperatur und Heizwert) sind die wichtigsten Größen für die Bestimmung des Ofenwirkungsgrades und deshalb für eine laufende Betriebsüberwachung[1]). Daneben haben heute Temperaturmessungen an den Heizzügen und an der Ofenkammer eine größere Bedeutung bekommen, weil man mit der Forderung nach Steigerung des Kohlendurchsatzes zu kürzeren Garungszeiten und deshalb heißer betriebenen Öfen übergehen mußte.

Die Temperaturhöhe im Ofen hat sich einerseits nach der Koks- und Gasausbeute zu richten und ist andererseits durch den Erweichungspunkt des feuerfesten Mauerwerkes begrenzt. Man wird deshalb zweckmäßig täglich an sämtlichen Schaukanälen oder den einzelnen Brennerzügen sowie auch an der inneren Koksofenwand nach dem Ausdrücken

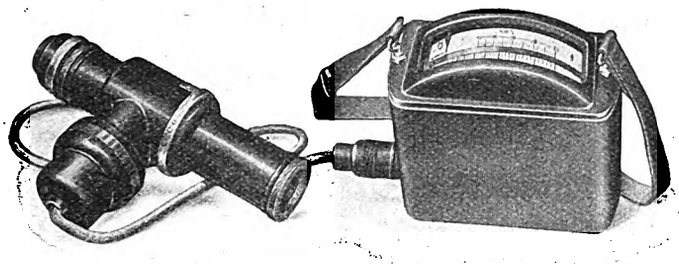


Abb. 4. Glühfadenpyrometer mit tragbarem Anzeigeinstrument, wie es für die Überwachung der Temperatur in den Heizzügen von Koksöfen mit Vorteil verwendet wird.

des garen Kokskuchens Temperaturmessungen durchführen und an Hand der Meßergebnisse die Beheizung berichtigen. Bei der Messung selbst bedient man sich mit Vorteil des bekannten optischen Glühfadenpyrometers nach Holborn-Kurlbaum; sie besteht in einem Vergleich der Helligkeit des Körpers, dessen Temperatur zu messen ist, mit der Helligkeit einer kleinen Glühlampe. Abb. 4 zeigt eine besonders handliche Ausführung eines solchen Pyrometers, das zusammen mit einem tragbaren Anzeigeinstrument benutzt werden kann und sich deshalb für alle Betriebsmessungen von Temperaturen besonders eignet.

Die Beheizung des Ofens in den Heizzügen ist außer von der Temperatur in starkem Maße von den Druckverhältnissen in der Kammer und in den Zügen abhängig. Man wird stets mit undichten Kammerwänden rechnen müssen und sollte darum einerseits den Vorlagendruck und damit den Druck in der Ofenkammer sehr sorgfältig überwachen und andererseits auf möglichst gleichmäßige Druckverteilung in den Heizzügen achten, wodurch allein ein unerwünschtes Überströmen von Koksgas aus der Ofenkammer in die Heizzüge oder umgekehrt vom Heizgas in die Ofenkammer vermieden werden kann.

Undichtes Mauerwerk an der Ofensohle kann auch dazu führen, daß Koks- oder Heizgas in den unter Kaminzug stehenden Regenerator gelangt. Hierdurch entstehen Nachverbrennungen im Regenerator, die sich in einem Temperaturanstieg der Abgase bemerkbar machen. Eine Temperaturmessung am Abgas hinter den Regeneratoren wird deshalb dem Betriebsmann bei der Beurteilung der Ofensohle gute Dienste leisten. Die Abgastemperatur ist gleichzeitig für die Bestimmung des Abgasverlustes, der in bekannter Weise aus der Temperatur und der Analyse der Abgase ermittelt werden kann, wichtig. Hierfür eignen sich besonders Eisen-Konstantan-Thermoelemente oder Widerstandsthermometer, deren Meßwert ebenso wie der elektrischer Rauchgasprüfer bequem ferngeleitet werden kann. Der Vorzug elektrischer Rauchgasprüfer gegenüber chemischen Apparaten liegt neben der einfachen Fernübertragung und der kräftigen Bauart in

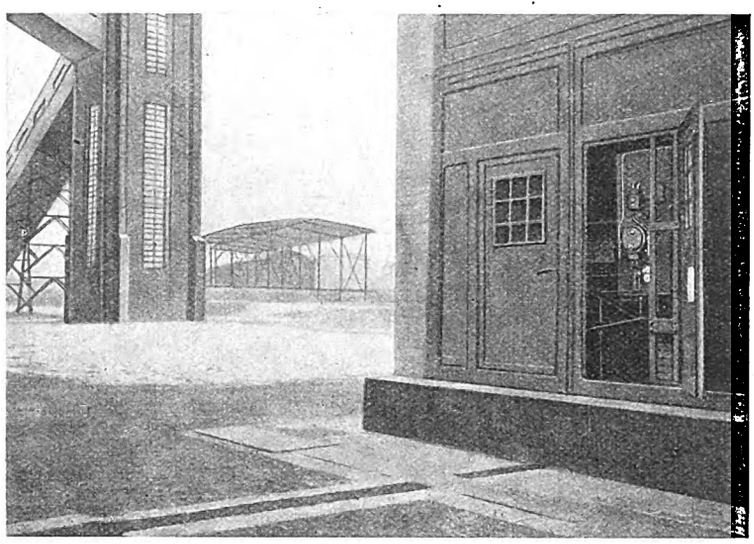


Abb. 5. Einbaustelle von elektrischen Rauchgasprüfern am Fuße des Kamines einer Koksofengruppe.

der Vermeidung von Glas, Gummischläuchen und beweglichen Teilen. Dadurch, daß der Geber getrennt vom Anzeigeinstrument in unmittelbarer Nähe der Entnahmestelle angebracht werden kann, arbeitet der elektrische Rauchgasprüfer mit kurzen Entnahmeleitungen und geringer Anzeigeverzögerung.

Abb. 5 zeigt den Einbau eines elektrischen CO_2- und $CO + H_2$-Gebers am Fuße des Kamins einer Gruppe von mehr als sechzig Koksöfen. Die Geräte sind in einem Schrank untergebracht und so vor unbefugtem Eingriff und Witterungseinflüssen geschützt. Die Anzeigeinstrumente hierzu vereinigt man zweckmäßig auf einem Bedienungsschild, das so angebracht werden sollte, daß die Zeigerstellung der Instrumente vom Stand des Steuermannes aus, der die periodische Umstellung der Gas- und Luftzufuhr vornimmt, mit Sicherheit erkannt werden kann. Eine solche Bedienungstafel, auf der neben der Abgastemperatur und dem $CO + H_2$-Gehalt der Abgase auf einem Profilinstrument der CO_2-Gehalt angezeigt wird, zeigt Abb. 6. Da mit diesen Geräten die Abgase eines Verbundofens überwacht werden, ist die Skala des Profilinstrumentes für die CO_2-Überwachung von Koksofengas für 0—20% CO_2 und die von Hochofen- oder Generatorgas für 0—30% CO_2 geteilt. Eine Empfindlichkeitsänderung des Rauchgasprüfers kann bei einem Wechsel der Beheizung durch Betätigung eines einfachen Umschalters herbeigeführt werden, so daß der gerade erforderliche Meßbereich gilt.

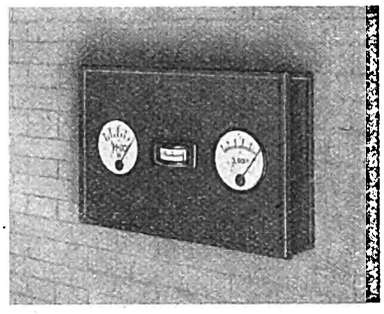


Abb. 6. Bedienungstafel einer Koksofengruppe, auf der der CO_2- und $CO + H_2$-Gehalt der Abgase, sowie die Abgastemperatur angezeigt werden.

Es ist häufig erforderlich, den Abgasverlust fortlaufend zu ermitteln. Dies kann mit Mehrfarbenschreibern und elektrischen Zählern geschehen, die zusammen mit den

[1]) Siehe hierzu K. Rummel und H. Oestrich, Ber. Kokerei-Aussch. d. V. d. Eisenh. Nr. 27: „Wärmetechnische Bewertung und Überwachung von Kokereien unter besonderer Berücksichtigung der Garantien und Abnahmeversuche."

Digitized by Google

Anzeigeinstrumenten der Bedienungstafel an die gleichen Rauchgasprüfer-Geber angeschlossen werden können. Da auf Mehrfarbenschreibern bis zu sechs Meßwerte übersichtlich registriert werden können, eignet sich dieser Apparat für eine CO_2-, $CO + H_2$- und Abgastemperaturüberwachung von zwei Ofengruppen. In Abb. 7 wird eine derartige Über-

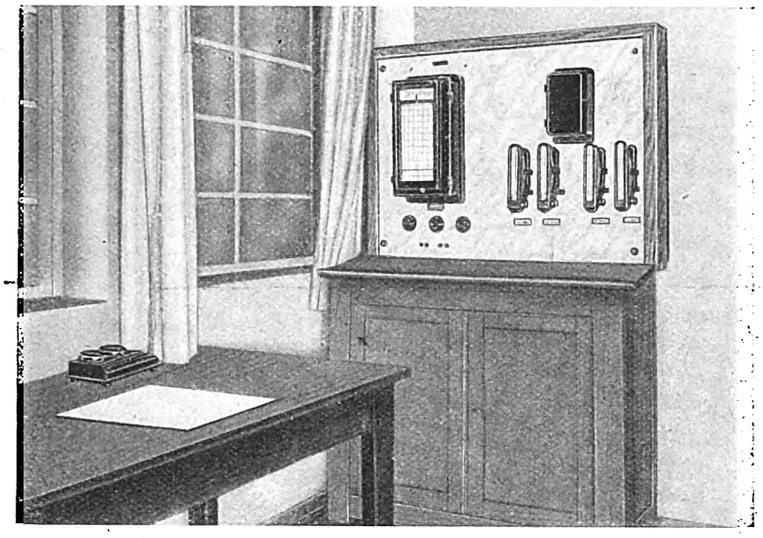


Abb. 7. Abgasüberwachungstafel mit einem Mehrfarbenschreiber und vier Rauchgaszählern in dem Meßraum einer Kokerei. Auf dem Schreibgerät wird der CO_2 und $CO + H_2$-Gehalt, sowie die Abgastemperatur von zwei Ofengruppen registriert.

wachungseinrichtung gezeigt. Für die selbsttätige Summierung des CO_2- und $CO + H_2$-Gehaltes von zwei Ofengruppen enthält die Tafel 4 Rauchgaszähler, mit denen man den mittleren Gehalt von CO_2 und Unverbranntem schnell und sicher bestimmen kann. Jeder Zähler besteht aus einer elektrolytischen Zelle, die von dem zu messenden Strom durchflossen wird. Die Menge des durch die elektrolytische Zersetzung an einer Elektrode ausgeschiedenen Stoffes wird

Abb. 8. Tragbarer elektrischer Rauchgasprüfer für zeitlich begrenzte Messungen am Abgaskanal oder an den Regeneratoren bzw. Rekuperatoren von Koksöfen.

volumetrisch bestimmt. Die Zähler können jederzeit ohne weiteres an jede Meßanlage parallel zum Empfänger, sei es Anzeigeinstrument oder Schreibgerät, angeschlossen werden.

Vielfach ist es erwünscht, insbesondere bei der Inbetriebsetzung von Koksöfen, durch ambulante Messungen die Einstellung von Einzelbrennern und Brennerreihen nachzuprüfen und den Abgasverlust durch kurzzeitige Messungen am Abgaskanal oder an den Regeneratoren bzw. Rekuperatoren zu bestimmen. Hierfür eignet sich wegen seiner steten Betriebsbereitschaft und des gedrungenen Zusammenbaues von Geber und Anzeigeinstrument, das auch für Abgastemperaturmessungen im Zusammenhang mit Eisen-Konstantan-Thermoelementen geeignet ist, besonders der tragbare Rauchgasprüfer von Siemens & Halke (Abb. 8). Das zu untersuchende Gas wird bei jeder Messung von diesem Apparat mit Hilfe eines Gummiballes angesaugt. Man kann in dieser Weise außerordentlich schnell an den verschiedensten Stellen einer Anlage die Abgaszusammensetzung feststellen und auch nach Umschalten auf den zweiten Meßbereich für Temperaturmessungen die Abgastemperatur bestimmen. Als Stromquelle dient ein in den Apparat eingebauter Nickel-

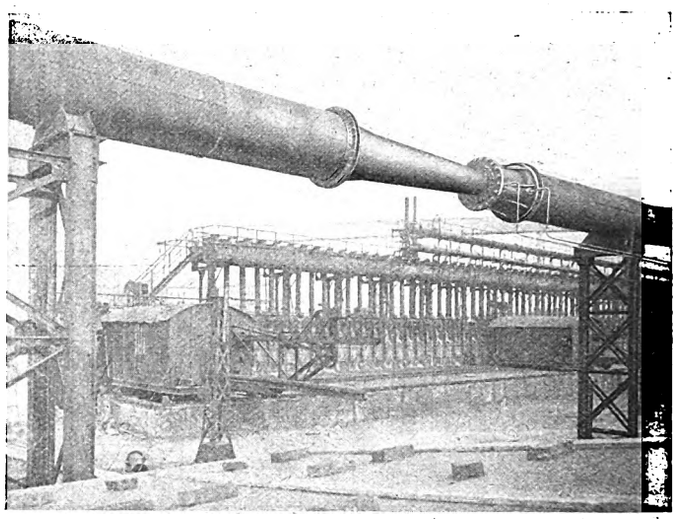


Abb. 9. 1000 mm Venturirohr für die Bestimmung der abgegebenen Koksofengasmenge in einer Kokerei.

Kadmiumakkumulator von etwa 2,5 Volt Spannung, der von der Rückseite des Apparates aus leicht zugänglich ist.

Bei der Aufstellung von Wärmebilanzen muß neben dem Wärmeverbrauch, der, wie wir sahen, durch Bestimmung der Heizgasmenge und Güte sowie des Abgasverlustes ermittelt

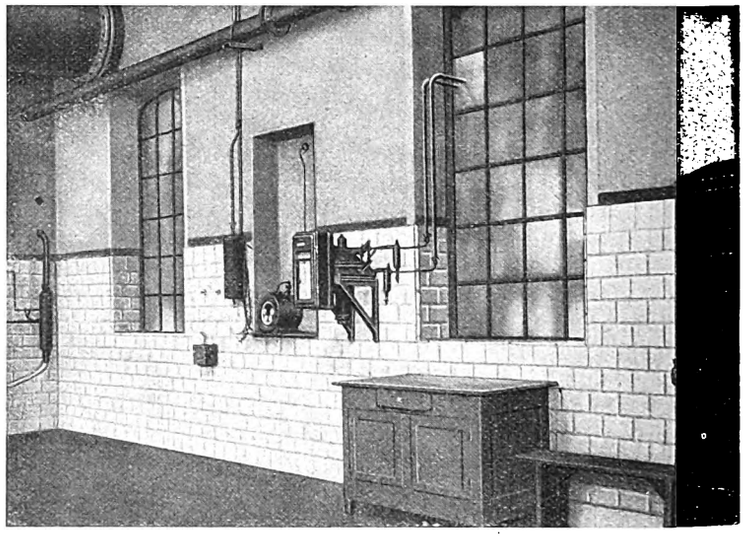


Abb. 10. Mechanischer Gasschreiber, der in Verbindung mit dem in Abb. 9 dargestellten Venturirohr benutzt wird.

werden kann, insbesondere die erzeugte Koksgasmenge bekannt sein, deren meßtechnische Überwachung in der gleichen Weise wie die oben beschriebene Heizgasüberwachung geschieht. In Abb. 9 ist die Meßstelle eines Gasmessers mit 1000 mm Venturirohr für Koksofengas dargestellt. Einen mechanischen Gasschreiber hierzu zeigt Abb. 10. Derartige Apparate arbeiten nach dem sehr einfachen und genauen Prinzip der kommunizierenden Gefäße und sind mit Wasser gefüllt. Die gleichen Gasmesser sind bei der in Abb. 11 und 12 dargestellten Meßanordnung für gereinigtes Koksofengas in Gebrauch. Als Stauorgane dienen in Abb. 11 Meßflanschen, die gegenüber Venturirohren den Vorteil eines einfacheren Einbaues besitzen. In der in Abb. 12 abgebildeten Warte sind die zu den Meßflanschen gehörigen Schreibgeräte zusammengefaßt. Von zwei Tintenschreibern wird die Gas-

Digitized by Google

menge, von den Mehrfarbenschreibern der Druck und die Temperatur und von einem Einkurvenschreiber der Heizwert des an eine Ferngasleitung abzugebenden Gases aufgezeichnet. Druck und Temperatur werden in der üblichen Weise bestimmt und dienen zur Reduzierung der

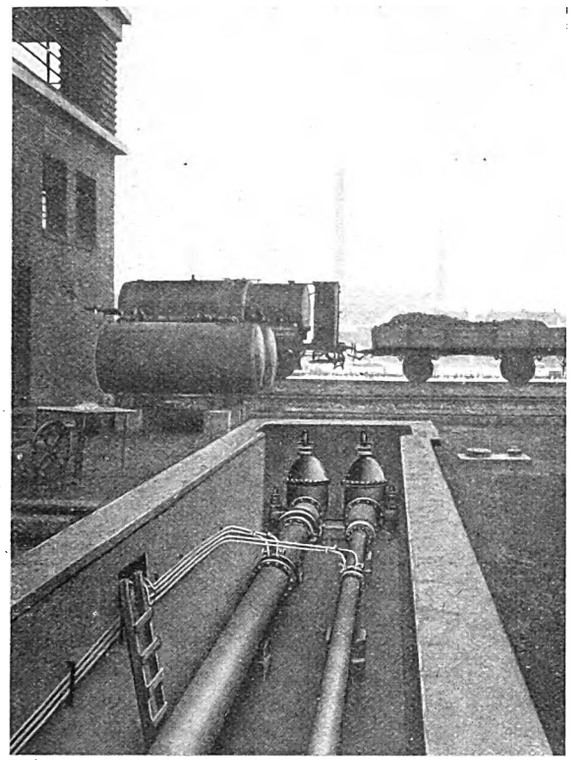


Abb. 11. Meßstrecke für die Gasmengemessung in einer Kokerei. Als Stauorgane werden Meßflanschen verwendet.

gemessenen Gasmenge auf Normalzustand. Für die Heizwertbestimmung ist ein selbsttätiges Kalorimeter von Junkers in Gebrauch, dessen Wirkungsweise als bekannt vorausgesetzt werden muß.

Außer Meßeinrichtungen für eine zweckdienliche Ofenüberwachung werden in den Nebenbetrieben einer modernen Kokerei mannigfaltige Meßgeräte verwendet, deren Meßwerte einen weiteren Beitrag zur vollständigen Kokereibilanz geben. Ziel und Aufgabe einer engen Zusammenarbeit von Meßfachleuten und Kokereiingenieuren sollte es sein, die wichtigsten diese Meßwerte der einzelnen Betriebe einer Kokerei in einer zentralen Warte zusammenzufassen. Schon bei der Projektierung neuer Koksofenanlagen sollte man auf die Anordnung von Meßtafeln und Kabelkanälen für eine elektrische Fernübertragung der Meßwerte Rücksicht nehmen, so daß, wie es in anderen wärmetechnischen Betrieben seit langem ge-

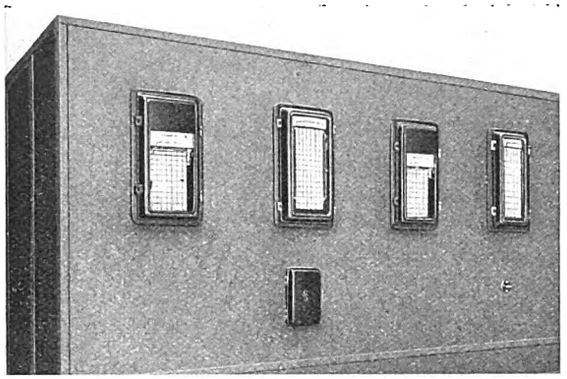


Abb. 12. Meßwarte in einer Kokerei, in der die in eine Ferngasleitung abgegebene Gasmenge, sowie der Druck, die Temperatur und der Heizwert dieses Gases fortlaufend aufgezeichnet werden.

schieht, ein einheitliches Ganzes geschaffen werden kann. Ein zweckmäßiger, systematischer Ausbau der Energiekontrolle wird die Klarheit und Übersichtlichkeit jedes Betriebes erhöhen und darum zum wirtschaftlichen Erfolg beitragen.

Zusammenfassung.

Es werden Überwachungseinrichtungen beschrieben, die sich im wesentlichen elektrischer Meßmethoden bedienen. Sie bieten den Vorteil einer einheitlich durchführbaren Fernleitung der Meßgaswerte. An zentraler Stelle kann sich der Betriebsleiter jederzeit und ohne Mühe von dem Zustand des Betriebes an Hand von Anzeigeinstrumenten, Schreibgeräten und Zählern überzeugen. Nach einer Beschreibung von derartigen Meßgeräten für die Überwachung der Beheizung werden zweckmäßige Betriebsmessungen am Ofen selbst erörtert. Sodann werden Messungen hinsichtlich der Güte und Menge des anfallenden Koksofengases besprochen. Es wird die Zusammenfassung der Meßgeräte auf Bedienungstafeln und in Wärmewarten empfohlen. Derartige Überwachungsanlagen, wie sie in Kesselhäusern in Form von Kesselschildern bzw. Kesselwarten seit langem eingeführt sind, werden in einer wirtschaftlich geleiteten Kokerei kaum entbehrt werden können. [706]

Technische Rundschau.

Schamotte- und Silikasteine in der Verkokungsindustrie. (Mit zwei Abb.) Bei den steigenden Ansprüchen, die heute an eine moderne Kokerei gestellt werden, unterliegt das feuerfeste Material durch die erhöhte Verkokungstemperatur zur Erzielung eines größeren Ausbringens stärkeren Beanspruchungen als früher. Die Auswahl des geeigneten Materials ist daher von größter Wichtigkeit. Die Laboratoriumsprüfung allein genügt heute nicht mehr; die Vorgänge während der Verkokungsphase, soweit sie schädlich auf das feuerfeste Material einwirken, sollen näher untersucht werden.

Schamotte, Silika und kieselsäurehaltige Produkte.

Schamotte: Das Ausgangsmaterial ist der feuerfeste Ton, der neben der Tonsubstanz (Al_2O_3, 2 SiO_2, 2 H_2O) noch akzessorische Beimengungen, einschließlich Quarz, Feldspat, Eisen und Kalk enthält. Die rationelle Analyse gibt Aufschluß über den Gehalt an Tonsubstanz, Quarz, Feldspat und eisen- und kalkhaltigen Bestandteilen. Die beiden Tabellen geben die chemischen und rationellen Analysen von einigen britischen Schamottesteinen an.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
SiO_2	47,10	54,36	63,00	73,76	40,18
TiO_2	0,16	1,39	0,21	0,46	1,21
Al_2O_3	38,42	28,09	22,00	16,44	45,04
Fe_2O_3	0,20	2,37	1,23	1,47	1,18
CaO	0,25	0,56	0,81	0,58	0,01
MgO	0,16	0,49	0,24	0,16	0,01
K_2O	0,16	2,24	2,15	1,94	0,84
Na_2O	0,08	0,60	1,02	0,56	0,48
Glühverlust	13,10	10,90	9,82	5,82	11,31
Tonsubstanz	95,4	66,4	44,1	34,8	75,5
„Freie Kieselsäure“	0,3	22,9	26,4	48,5	—
Feldspat	3,8	10,1	24,9	14,8	7,8
Eisenoxyd	0,2	2,4	1,2	1,5	1,2
„Freie“ Tonerde	—	—	—	—	13,8

Das Gefüge der Schamottesteine ist abhängig erstens von der Art und der Korngröße des Bindetones und der zugesetzten Schamotte, zweitens von der Brenndauer. Grobkörniges Material besitzt eine größere Feuerfestigkeit als feinkörniges, außerdem einen größeren Widerstand gegen das Absplittern bei plötzlichen Temperaturschwankungen. Die mechanische Festigkeit ist allerdings kleiner, in Gasretorten und Koksöfen wird es durch Abrieb und Stöße stärker beansprucht, Schlacken und Flugstaub dringen in die größeren Poren leichter ein. Die Frage der Porosität spielt also bei der Auswahl von Schamottematerial für Koksöfen und Gasretorten eine erhebliche Rolle.

Silika: Das Ausgangsmaterial ist der Quarzit, der gebrochen, gemahlen und gemischt, mit 2% Kalk als Bindemittel, zu Steinen verformt und bei Kegel 16 (1460° C) gebrannt wird. Die Beschaffenheit der Silikasteine wird in der Hauptsache bestimmt 1. durch die Art des Rohmaterials, 2. durch den Herstellungsprozeß unter besonderer

Digitized by Google

Berücksichtigung der Korngröße, 3. durch Art und Menge der Flußmittel, 4. durch den Brennprozeß. In der Tabelle sind die chemischen und physikalischen Werte von einigen britischen Silikasteinen angegeben.

Bezeichnung	Chemische Werte			Physikalische Werte		
	SiO_2	Al_2O_3	CaO	wahres spez. Gew.	scheinbares spez. Gew.	Porosität in Vol.-%
A	95,80	1,18	1,46	2,336	1,69	27,9
B	95,00	1,58	2,34	2,319	1,60	31,0
C	94,68	1,26	3,20	2,327	1,40	39,8
E	95,04	0,83	1,62	2,356	1,71	27,6
F	94,20	1,80	1,48	2,438	1,73	29,1
G	91,50	5,87	0,34	2,52	1,90	26,1
H	94,54	2,93	1,35	2,371	1,66	30,1
I	95,00	1,74	1,54	2,345	1,53	34,8

Die Kieselsäure existiert in drei verschiedenen kristallinischen Modifikationen, deren physikalische Eigenschaften stark differieren. Die bei gewöhnlichen Temperaturen stabile Modifikation ist der Quarz, der sich bei hohen Temperaturen in Cristobalit und Tridymit umwandelt. Diese Umwandlungen sind mit einer Vergrößerung des Volumens und einer Verringerung des spezifischen Gewichtes verbunden. Quarz hat das spezifische Gewicht 2,65, Cristobalit 2,32 und Tridymit 2,28. Steine mit einem spezifischen Gewicht über 2,50 sind schlecht gebrannt und enthalten noch einen großen Teil Quarz. Ein spezifisches Gewicht von 2,42 ist ein Beweis für die Anwesenheit von Quarz, zusammen mit etwas Cristobalit. In einem hoch gebrannten Produkt, mit einem spezifischen Gewicht von 2,32 bis 2,37 ist der Quarzgehalt praktisch auf ein Minimum reduziert. Solche Steine sind für Koksöfen und Gasretorten sehr vorteilhaft, doch spielen die Cristobalit- und Tridymitmengen eine große Rolle beim Splittern des Steines bei hohen Temperaturen. Diese drei Modifikationen existieren in mehr als einer Form. Die Umwandlung von einer in die andere, von der α- in die β-Form ist reversibel und findet bei verhältnismäßig niedrigen Temperaturen statt, und zwar:

α Quarz $\rightleftharpoons$ β Quarz bei 575° C
α Cristobalit $\rightleftharpoons$ β Cristobalit bei 225° C
α Tridymit $\rightleftharpoons$ β_1 Tridymit bei 117° C
β_1 Tridymit $\rightleftharpoons$ β_2 Tridymit bei 163° C.

Diese Umwandlungen sind mit beträchtlichen Volumenänderungen verbunden, die in dem Stein schwere Schädigungen hervorrufen können.

Die kieselsäurehaltigen Steine mit einem SiO_2-Gehalt von ca. 91% enthalten in der Hauptsache nichtumgewandelten Quarz, zusammen mit einer geringen Menge von feinverteiltem Cristobalit in einer tonhaltigen Masse.

Zerstörungsursachen im Koksofen.

Die Haltbarkeit des feuerfesten Materials ist oft begrenzt durch den Einfluß von Schlacken und schlackenbildenden Substanzen. Zwei Faktoren sind dabei hauptsächlich beteiligt: einmal die Oberflächenwirkung zwischen Schlacke und Staub und dem feuerfesten Material, dann das Eindringen dieser korrodierenden Mittel und die daraus folgende Zerstörung. Chemische Reaktionen finden sehr schnell statt zwischen basischen und sauren Materialien. Kalk und Eisenoxyd reagiert mit der Kieselsäure und bildet ein schmelzbares Silikat. Das Eindringen der Schlacke wird durch hohe Porosität, durch Oberflächenrisse oder Absplitterungsneigung der Steine begünstigt.

Die während der Verwendung im Stein auftretenden Spannungen, die eine Schwächung und manchmal ein vollkommenes Zerfallen des Steines zur Folge haben, werden durch eine Anzahl von Faktoren bewirkt, wie Temperaturschwankungen, Änderungen in der Zusammensetzung des Steines, Ablagerungen in den Poren und ein Zusammenwirken dieser Faktoren. Das Splittern, eine der häufigsten Versagungsursachen, entsteht durch das Unvermögen des Steines, den in der Praxis auftretenden Temperaturschwankungen und thermischen Stößen ohne Zerreißen standzuhalten. Drei Faktoren spielen dabei eine Rolle: Der Grad der Temperaturänderung, die elastischen und viskosen Eigenschaften des Materials und die Art und Größe der durch Temperaturschwankungen hervorgerufenen Volumenänderungen. Ein Aufschluß über die Volumenänderungen bei verschiedenen Temperaturen gibt uns der Wärmeausdehnungskoeffizient, der bei Schamottesteinen von dem Gehalt und der Art der Kieselsäure abhängig ist. Steine aus kieselsäurehaltigen Tonen haben einen größeren Ausdehnungskoeffizienten und eine größere Absplitterungsneigung als hochtonerdehaltige Produkte, denn die freie Kieselsäure, die gewöhnlich als Quarz vorliegt, wird durch Erhitzen bei hohen Temperaturen in Cristobalit umgewandelt, mit einer entsprechenden Zunahme in der Wärmeausdehnung und der Absplitterungsneigung. Silikasteine zeigen bei bestimmten Temperaturen hohe Ausdehnung, die von den umkehrbaren Umwandlungen der α-Form in die β-Form entweder von Tridymit (110 und 160° C), Cristobalit (210° C) oder Quarz (575° C) herrühren. Die Cristobalitumwandlung ist für das Splittern weitaus die gefährlichste. In modernen Kokereien, in denen gut umgewandelte Silikasteine verwendet werden, muß das Anheizen bis 700—800° C sehr sorgfältig kontrolliert werden, um ein Springen des Mauerwerkes zu vermeiden.

Beim Verkokungsvorgang haben folgende Faktoren einen Einfluß auf die Haltbarkeit des Materials: 1. Temperaturschwankungen. 2. Änderungen in der Zusammensetzung des Steines oder seiner Bestandteile. 3. Kohle und Koks in Verbindung mit der Heizwand. 4. Abgelagerte Aschen. 5. Die Verbrennungsgase in der Heizkammer. 6. Lokale Einflüsse durch Konstruktion und Bauart der Anlage.

Ein Schnitt durch eine Heizwand aus halbsauren Steinen von ursprünglich rötlicher Farbe nach 18jähriger Betriebszeit ergab interessante Aufschlüsse über den Einfluß von Kohle und Koks auf das feuerfeste Material. Von der Verkokungskammer bis zur Heizkammer waren ungefähr fünf verschiedene Schichten festzustellen. Die die Verkokungskammer bildende Seite war an der Oberfläche verschlackt, diese rote Schicht erstreckte sich ungefähr 0,5 cm tief. Ihre Zusammensetzung weicht von der ursprünglichen Steinzusammensetzung ab, es war weniger Kieselsäure, dafür mehr Alkalien und Eisenoxyd vorhanden. Die folgende Schicht von ungefähr 3 bis 4 cm Dicke war vollkommen schwarz durch kohlenstoffhaltige Bestandteile, die in Form von gasförmigen Destillationsprodukten eingedrungen waren und sich nachträglich durch Zersetzung als Kohlenstoff abgelagert hatten. Die nächste Schicht von 3 bis 6 cm Dicke war weiß durch den Einfluß der reduzierenden Gase. Diese und die kohlenstoffhaltige Schicht wirken besonders zerstörend auf das Mauerwerk. Dieser weißen Schicht folgen manchmal Schichten von verschiedenen roten bis gelben Schattierungen. Die Oberfläche an der Verbrennungskammer war verglast, und der Einfluß der Staube bei hohen Temperaturen deutlich zu erkennen.

Der Einfluß von Eisenbestandteilen, hauptsächlich auf der Verkokungsseite.

In Gasretorten und Koksöfen wandert das Eisen aus der Kohle in das Mauerwerk, und zwar ist dieser Vorgang mit der Bildung eines komplexen, gasförmigen Gemisches verbunden, das sich an der Oberfläche oder in den Poren der Wand zersetzt. Dieses Eindringen führt eine Lockerung des Mauerwerkes herbei, das dann bei Entfernung der Krusten leicht mit herausgerissen werden kann. Je nach Temperatur und Art der Atmosphäre zeigt das Eisen entweder einen Oberflächenangriff oder einen korrodierenden Einfluß. Dampf begünstigt die Bildung von flüssigen Eisensilikaten; das Reiben des Kokskuchens an der mehr oder weniger flüssigen Wand beschleunigt das Versagen der Retorte. Eisenbestandteile, die in Silikasteine eindringen, greifen die Masse an, doch das dazwischenliegende Skelett, hauptsächlich in Form von Tridymit und Cristobalit, bleibt unbeeinflußt.

Der Einfluß von salzhaltigen Kohlen.

Die zur Koksherstellung benutzten Kohlen enthalten Natriumchlorid in schwankenden Mengen, von schwachen Spuren bis ungefähr 0,5%. Bei einer Temperatur von 800 bis 900° C wird das Salz flüchtig, vermischt sich mit den Gasen in der Retorte oder im Koksofen und zersetzt sich unter Bildung von Natrium und Salzsäure. Die Natriumdämpfe dringen in das Mauerwerk ein und veranlassen schädigende Reaktionen. Natrium, Tonerde und Kieselsäure reagieren bei 1000° C unter Bildung eines sehr flüssigen Natrium-Aluminium-Silikates.

Ferrichlorid erhöht die Schmelztätigkeit durch seine Reduktion zu Ferrochlorid; der Dampf befördert dieses, das Trocknen der Kohle wirkt dem entgegen. Bei 800° C verflüchtigtes Natriumchlorid wird durch den Dampf folgend zersetzt: $2\,NaCl + H_2O + CO_2 = Na_2CO_3 + 2\,HCl$. Die gebildete Salzsäure reagiert mit den Pyriten in der Kohle und reduziert sie zu Ferrochlorid und mit dem Ammoniak unter Bildung von Ammoniumchlorid. Der Enderfolg ist eine Bildung von folgenden korrodierenden Agentien: Natriumchlorid, Natriumkarbonat, Ferrochlorid und Ammoniumchlorid, welche in die Steine eindringen, mit deren Bestandteilen reagieren und eine Zerstörung herbeiführen. Silikasteine scheinen einen großen Widerstand gegen die Salzkorrosion zu besitzen; sie sind fähig, Alkalidämpfe über eine beträchtliche Zeit ohne Einbuße ihrer mechanischen Festigkeit zu absorbieren. Analysen der glasigen Oberfläche an der Verkokungsseite ergaben eine beträchtliche Zunahme des Alkaligehaltes von 0,54% im ursprünglichen Steine bis 3,80% und im Eisenoxydgehalt von 1,50 bis 2,80%. Der Salzgehalt der Kohle war ungefähr 0,3%.

Feuerfestigkeit.

Die Feuerfestigkeit zeigt den Widerstand gegen das Schmelzen bei hohen Temperaturen. Bei Schamotte und ähnlichen Materialien geht dem Schmelzpunkt eine Periode allmählicher Erweichung voraus. Der Schmelzpunkt wird am pulverisierten Material im Vergleich mit Segerkegeln bei einer Temperatursteigerung von 10° C in der Minute bestimmt. Er schwankt bei einem guten Ton oder dessen Produkten zwischen Kegel 20—35 (1530—1770° C), bei einem Silikasteine zwischen Kegel 32—34 (1710—1750° C) und liegt bei einem kieselsäurehaltigen Produkt ungefähr bei Kegel 30—32 (1670—1710° C). Diese Werte geben die ersten Anhaltspunkte für die Beurteilung von feuerfestem Material. Einige Forscher beobachten bei der Ausführung des Versuches das Krümmen des Kegels, andere „Anzeichen des Schmelzens" bei bestimmten Temperaturen, die sich durch folgende Erscheinungen äußern: 1. Die Ecken verlieren ihre Scharfkantigkeit, 2. der Kegel zeigt Neigung zum Krümmen, 3. die Masse macht Anstalten zu laufen.

Digitized by Google

Feuerfestigkeitsprüfung unter Belastung bei hohen Temperaturen.

Eine Erweiterung der Feuerfestigkeitsprüfung, aber den Bedingungen der Praxis angepaßt, ist die Erweichung unter Belastung bei hohen Temperaturen. Die ursprüngliche Untersuchung bestand im Erhitzen eines Probestückes von $3^1/_2 \times 2$ Zoll (etwa 90×50 mm) unter einer bestimmten Belastung — gewöhnlich 50 lbs. per Quadratzoll (etwa 3,5 kg/cm²) — bei einer Temperatursteigerung von 10° C pro Minute in einem elektrischen Ofen. Mittels eines Hebelsystems werden die Bewegungen des Probekörpers während des Versuches übertragen. Die so erhaltenen Werte geben schätzbare Aufschlüsse über das Verhalten von Schamotte und Silika im Betriebe. So kann man bei Silikasteinen aus dem Verlauf der Erweichungskurve die Modifikation der Kieselsäure erkennen. Es wurden für die drei Arten: Silika (über 92,00% SiO_2), kieselsäurehaltige Steine (82—92% SiO_2) und Schamotte (unter 82,00% SiO_2) bei einer Belastung von 50 lbs. per Quadratzoll annähernd folgende Erweichungswerte festgelegt: Silika = 1670° C, kieselsäurehaltige Steine = 1480—1600° C, Schamotte = 1350° C. Abweichungen von diesen Werten sind von einer Anzahl von Faktoren abhängig, wie Zusammensetzung, Gehalt an Flußmitteln und Eisenoxyd, Brenntemperatur und physikalische Beschaffenheit.

Nachschwinden und Nachwachsen.

Beim Brennen schmelzen die Flußmittel und lösen die weniger schmelzbaren Bestandteile, indem sie das Ganze mehr oder weniger fest miteinander verbinden. Bei Schamottesteinen tritt während des Betriebes ein Nachschwinden ein, das aber durch vorheriges intensives Brennen stark reduziert werden kann, unter 1,00%, denn bei beträchtlichem Nachschwinden wird das Mauerwerk des Ofens gestört.

Silikasteine zeigen ein Nachwachsen, das von der Umwandlung der als Quarz (spezifisches Gewicht 2,65) vorliegenden Kieselsäure in Cristobalit (spezifisches Gewicht 2,32) und Tridymit (spezifisches Gewicht 2,28) oder in beides herrührt. Beim Brennen der Steine soll eine weitgehendste Umwandlung herbeigeführt werden, da ein Nachwachsen besonders in Koksöfen und Gasretorten Störungen im Mauerwerk verursacht.

Thermische Eigenschaften.

In dem Mauerwerk der Gasretorten und Koköfen ist eine hohe Wärmeleitfähigkeit erwünscht. Je schneller die Hitze durch die Wand schreitet, desto leichter wird die nötige Temperatur auf der Verkokungsseite erreicht. Daher ist eine quantitative Untersuchung der spezifischen Wärme, der Wärmekapazität, der thermischen Leitfähigkeit und Durchlässigkeit und der Oberflächenstrahlung des feuerfesten Materials erwünscht. Doch ist ein ganzes Teil dieser Eigenschaften zur Zeit praktisch noch nicht erforscht.

Die spezifische Wärme.

Die spezifische Wärme von feuerfestem Material schwankt mit der Temperatur. Es besteht keine Beziehung zwischen Zusammensetzung des Steines und der spezifischen Wärme, daher findet man wenig Unterschied zwischen den spezifischen Wärmen von Schamotte- und Silikamatrial. Nach Bradshaw und Emery sind 94 lbs. Kohle mit einem Heizwert von 1100 cal per lbs. nötig, um 1 t feuerfester Steine von gewöhnlicher Temperatur auf 1200° C zu bringen. Ein Ofen, der aus 100000 Steinen besteht, gebraucht ein Minimum von 7 t Kohle, um auf eine durchschnittliche Temperatur von 500° C zu kommen. Die Tabelle gibt die Heizwerte von Schamotte- und Silikamaterial bei bestimmten Temperaturen wieder:

Material	Spez. Wärme bei ° C						
	200	400	600	800	1000	1200	1400
Schamotte . . .	0,213	0,245	0,278	0,304	0,314	0,323	0,332
Silika	0,219	0,253	0,279	0,298	0,312	0,324	0,334

Die Wärmekapazität gibt eine Vorstellung von den durch die Gefüge von verschiedenen Materialien absorbierten Wärmemengen. Die Wärmekapazität per Volumeneinheit wächst schnell mit steigender Temperatur.

Temperatur ° C	Wärmekapazität per Vol.-Einheit	
	Schamotte	Silika
100	0,400	0,349
1000	0,570	0,495

Der Einfluß der Wärmebehandlung auf das scheinbare spezifische Gewicht und damit auf die Wärmekapazität von Schamotte und Silika wird betrachtet. Das scheinbare spezifische Gewicht wird aus dem wahren spezifischen Gewicht und der Porosität nach folgender Formel errechnet:

$$Sa = St\left(I - \frac{P}{100}\right).$$

Sa = scheinbares spezifisches Gewicht, St = wahres spezifisches Gewicht, P = Porosität.

Bei Silikasteinen hat das Brennen einen Einfluß sowohl auf das wahre wie auf das scheinbare spezifische Gewicht. Ersteres kann beim Brennprozeß, besonders wenn er verlängert wird, von 2,65 bis 2,30 fallen, und das scheinbare spezifische Gewicht von 1,95 auf 1,60 reduziert werden, mit einer Porositätszunahme. Gute Silikasteine haben also ein verhältnismäßig niedriges scheinbares spezifisches Gewicht und entsprechend niedrige Wärmekapazität. Bei Schamottesteinen wird im allgemeinen das wahre spezifische Gewicht durch fortgesetztes Brennen im Bereich der Reifungstemperatur wenig reduziert, von 2,63 auf 2,61, diese Änderung hat auch wenig Einfluß auf das scheinbare spezifische Gewicht. Mit zunehmender Verglasung eines Schamottesteines ist immer eine Abnahme der Porosität und eine Zunahme im scheinbaren spezifischen Gewicht verbunden. Ein gutgebrannter Schamottestein hat ein verhältnismäßig hohes, scheinbares spezifisches Gewicht, das zwischen 1,90 und 2,20 schwankt. Die Wärmekapazität dieser Steine ist größer als die von Silikasteinen.

Die Temperaturdurchlässigkeit und Leitfähigkeit von Schamotte und Silika. Die Temperaturdurchlässigkeit ist die Eigenschaft, welche die Temperaturverteilungsgeschwindigkeit in einer feuerfesten Masse angibt. Der Koeffizient der Wärmedurchlässigkeit gibt in C.G.S.-Einheiten die Temperaturerhöhung an, die durch 1 cal in 1 Sekunde durch 1 cm² in einer Schicht von 1 cm Dicke, deren Oberflächen eine Temperaturdifferenz von 1° C haben, hervorgerufen wird. Temperaturdurchlässigkeitsmessungen sind bei Koksöfen von großer Wichtigkeit. Folgende Faktoren sind dabei von Einfluß:

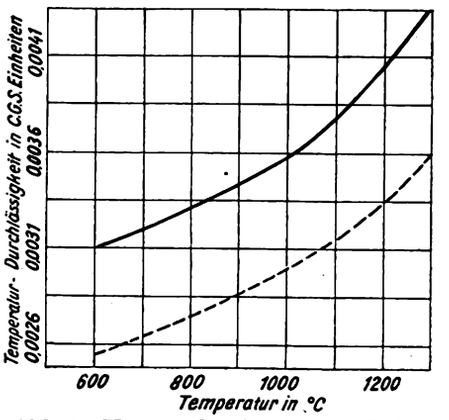


Abb. 1. Kurven der durchschnittlichen Temperaturdurchlässigkeit von Silika und Schamotte.
—— Durchschnittswert von 6 Silikasteinen.
- - - „ „ 6 Schamottesteinen.

Bei steigender Temperatur nimmt die Durchlässigkeit bei Schamotte und Silika zu. Verstärktes Brennen erhöht diesen Koeffizienten sowohl für Schamotte wie für Silika, besonders aber für Silika. Bei niedrigen Temperaturen nimmt die Durchlässigkeit mit steigender Porosität ab, bei hohen Temperaturen liegt der Fall jedoch oft umgekehrt; es schein im allgemeinen, daß eine hohe Porosität die Zunahme der Temperaturdurchlässigkeit bei hohen Temperaturen begünstigt.

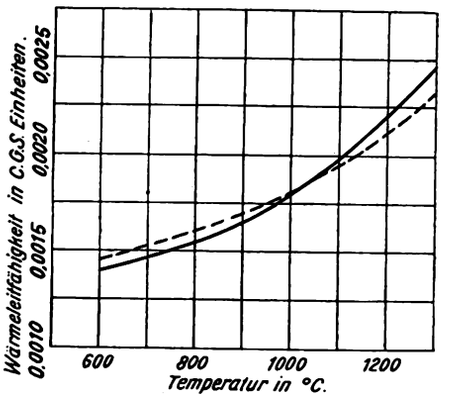


Abb. 2. Wärmeleitfähigkeitskurven von Silika und Schamotte.
—— Durchschnittswert von 6 Siiikasteinen.
- - - „ „ 6 Schamottesteinen.

Die zunehmende Verwendung von Silika- gegenüber Schamottematerial in Koksöfen und Gasretorten ergibt sich aus den besseren thermischen Eigenschaften des ersteren. Abb. 1 zeigt die Überlegenheit von Silika betreffs der Temperaturdurchlässigkeit.

Die Wärmeleitfähigkeit von Silika nimmt mit steigender Temperatur zu, so daß bei hohen Temperaturen sie die von Schamottesteinen übertrifft, wie aus Abb. 2 ersichtlich.

Schlecht gebrannte Silikasteine haben eine verhältnismäßig geringe Leitfähigkeit, während ein Überschuß von Cristobalit sie zu begünstigen scheint. Der Einfluß der Porosität auf die Leitfähigkeit hat beträchtliche Aufmerksamkeit erfahren. Einige Forscher, hauptsächlich Mellor, haben nach praktischen Versuchen und theoretischen Berechnungen festgestellt, daß bei hohen Temperaturen die Hitze durch die Poren genau so weitergeleitet wird, wie durch die feste Masse.

(A. T. Green, A consideration of the Properties of Silica and Fireclay Products in Relation to the Carbonizing Industries. Gas Journal, February 14, 1928, S. 65—77.) E. v. Ludwiger. [628]

Die neue Koksofenanlage bei den South Yorkshire Chemical Works, Lim. (Mit Abb.) Die neue Koksofenanlage der South Yorkshire Chemical Works besteht aus einer Batterie von 60 normalen Semet-Solvay Regenerativöfen zum Verkoken von 600 t Kohle (trocken) wöchentlich und Gewinnung der Nebenerzeugnisse, wie Teer, Ammoniaksulphat und Rohbenzol. Die Kohle enthält 10% Feuchtigkeit.

Die Öfen, Abb. 1 (vgl. S. 40), haben eine mittlere Breite von 457 mm und sind 1,53 m hoch; der Kohleninhalt beträgt ungefähr 13 t (naß). Jeder Ofen hat seine eigenen Heizkanäle und ist vom Nachbarofen durch eine Mauer von 457 mm getrennt. Unter jedem Ofen befindet sich je eine Doppelregeneratorkammer, die sich nach unten zu einem gemeinsamen Schornsteinkanal vereinigen. Die Betriebsweise ist wie folgt: Während des ersten Kreislaufes geht die Luft durch die Doppelregeneratorkammer der linken Seite und steigt, nachdem sie erhitzt

Digitized by Google

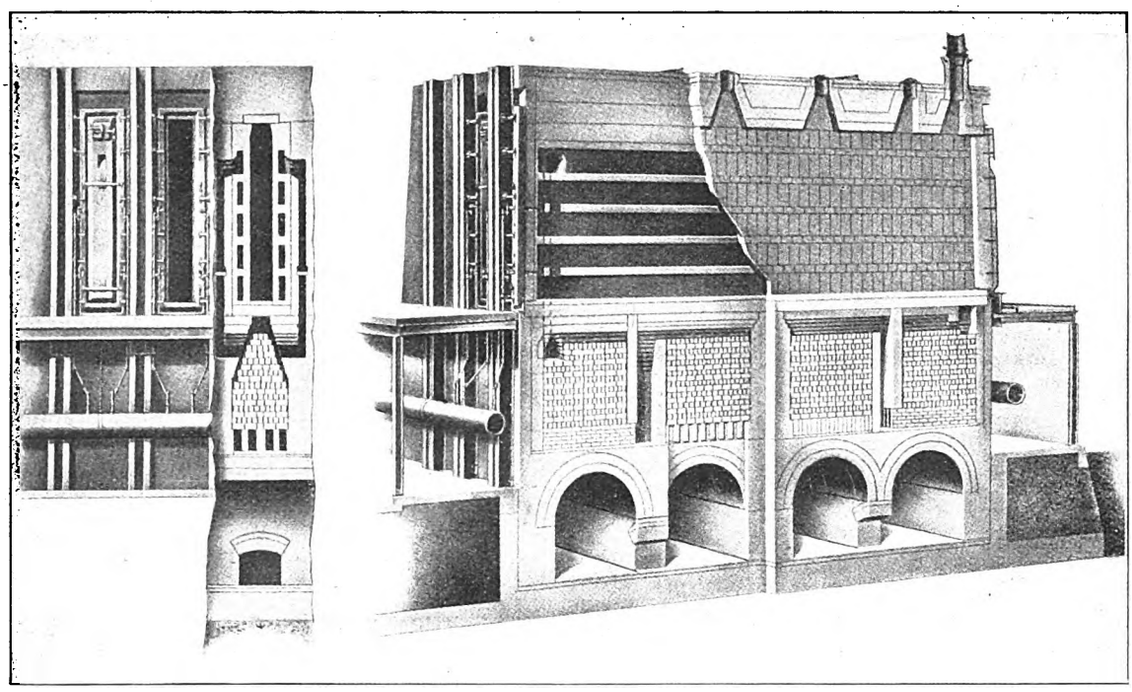


Abb. 1. Querschnitt durch den Semet-Solvag-Regenerativ-Koksofen.

ist, einen Kanal hinauf, der in der Trennungsmauer liegt, zu dem höchsten einer Reihe von Heizkanälen. Von diesen sind fünf horizontale Kanäle übereinander an jeder Seite der Kammer vorhanden, und in diese Kanäle wird dauernd Gas durch Brenner abwechselnd an den Enden eingelassen. Die für die Summe des Gases von allen Brennern genügende Luftmenge trifft nacheinander die erste, zweite und späteren Gaszuführungen, und die verbrannten Produkte fließen durch die fünf Kanäle in Reihenfolge mit ständig zunehmendem Volumen und Geschwindigkeit und treten dann in die Regeneratorkammer an der rechten Seite ein, indem die gesamte eingeführte Luft praktisch der theoretischen Menge zur Verbrennung des Gases entspricht. Nach der Umkehrung tritt die frische Luft durch die entgegengesetzte Kammer, und der Strom der verbrannten Produkte geht dann aufwärts durch die fünf Kanäle in Reihenfolge und dann durch die Trennungsmauer in die linke Regeneratorkammer. Am Ende der Batterie gehen die Längskanäle von allen Regeneratoren in den Schornstein, der 61 m hoch ist und einen inneren Durchmesser von 2,74 m hat.

Die Umkehrung geschieht periodisch selbsttätig durch Uhrwerk und Motor. Mit Ausnahme der äußeren Schichten bestehen die Öfen aus Silikasteinen. Das Einfüllen der Kohle geschieht von oben, das Ausstoßen maschinell. Der Koks fällt in einen Wagen, mit dem er zur Löschstation gefahren wird.

Die Betriebsergebnisse sind die folgenden:

Dauer des Versuchs	37 Tage
Öfen.	
Anzahl der gestoßenen Öfen	2818
Trockene Kohle verkokt	31865 t
Erzeugter trockener Koks und Koksklein	22640 t
Durchschnittliche Analyse der eingesetzten Lösche:	
H_2O	8,82%
Asche (auf Trockenbasis)	5,59%
Flüchtige Bestandteile (auf Trockenbasis)	33,22%
Fester Kohlenstoff (auf Trockenbasis)	61,19%
Je Tonne Trockenkohle vergastes Gas	306 m³
Je Tonne Kohle in den Öfen verbrauchtes Gas	129,5 m³ = 42,28%
Kür Kraft und andere Zwecke verfügbares Gas	176,5 m³ = 57,72%
Wärmewert des Gases	4740 WE
Temperatur der Abgase zum Schornstein	250° C
Nebenerzeugnisse.	
Wiedergewinnung je Tonne Trockenkohle:	
Teer	54200 kg
Ammoniak	3585 kg
Benzol	14375 l
Verluste je Tonne Trockenkohle:	
Teer	0,152 kg
Ammoniak	0,022 kg
Benzol	0,95 l
Wirkungsgrad der Wiedergewinnung:	
Teer	99,72%
Ammoniak	99,39%
Benzol	93,36%
Garantierter Wirkungsgrad:	
Teer	99,0%
Ammoniak	99,0%
Benzol	90,0%

(New Coking Installation by the south Yorkshire Chemical Works. Lim; The Iron and Coal Trades Review **116**, Nr. 3143, S. 785—787.) [646]

Moderne Koksofenpraxis. Fast ohne Ausnahme werden moderne Öfen aus Silikasteinen erbaut, und zwar teilweise bis hinunter zum Boden des Regenerators. Andere verwenden Silikasteine mit Ausnahme einiger weniger Bodenlagen der Regeneratoren, die aus Halbsilikasteinen hergestellt werden. Zur Zeit wird eine Koksofenbatterie in England mit Kammern von folgenden Abmessungen gebaut.

Länge = 13,6 m, Kammerhöhe = 4,27 m und durchschnittliche Breite = 500 mm.

In Deutschland ist eine Batterie mit 4,57 m hohen Kammern gebaut, deren Mauer nur 100 mm stark ist. Es ist bekannt, daß, wenn Öfen von diesen Abmessungen aus einem anderen Material als Silika gebaut werden und bei Temperaturen von 1350—1400° C in den Kanälen betrieben werden, die Wände sehr bald weich werden, sich ausbiegen und zusammenfallen.

Besondere Sorgfalt ist auf das Austrocknen einer modernen Silikabatterie zu legen. Die Heizperiode sollte volle sechs Wochen dauern, lieber sogar acht Wochen. Bei einer bekannten Anlage betrug die gesamte Temperaturerhöhung am Ende der zweiten Woche nur 50° und am Ende der dritten Woche 110°. Die Temperatur der größten Ausdehnung der Silikasteine liegt zwischen 220 und 275° und bei 575° C. Deshalb kann das Anheizen beschleunigt werden, wenn 600° erreicht ist. Der Zweck des langsamen Austrocknens liegt in dem langsamen Austreiben des Wassers.

Die Ausdehnung während des Anheizens kann auf folgende Weise aufgenommen werden: a) Ausdehnung in der Länge der Batterie durch Ausdehnungsfugen an jedem Ofen von ungefähr 20 mm Breite. b) Die Querausdehnung beläuft sich auf ungefähr 165 mm für einen Ofen von 12 m Länge. In dieser Richtung werden keine Ausdehnungsfugen vorgesehen, sondern die Anker müssen während des Anheizens nach und nach gelöst werden. c) Vertikale Ausdehnung bedarf keiner besonderen Vorkehrung, mit der Ausnahme, daß die Gassammelleitung nicht auf dem Ofen selbst, sondern auf der Verankerung liegt, die sich nicht ausdehnt, doch muß Vorsorge getroffen werden, daß sich das Auslaßrohr 60—75 mm heben kann.

Die modernen Koksstampf- und Ausstoßmaschinen sind von schwerer Bauart und wiegen ungefähr 100 t, der Stößel allein bis zu 15 t.

Das Ablöschen des Kokses vor den Koksöfen hat fast ganz aufgehört, weil man fand, daß es bei der zunehmenden Größe der Öfen unmöglich ist, einen großen Haufen gleichmäßig zu löschen, und weil die sich entwickelnden Dämpfe den heißen Silikasteinen schädlich sind. Gewöhnlich wird der Koks in einen Kokswagen gestoßen, der zu einem Turm gefahren wird, in dem der Koks in ungefähr 60 Sekunden abgelöscht wird. In Deutschland wird jetzt ein anderes Verfahren versucht, indem der Koks in einen Kippkasten gestoßen wird, um ein Brechen beim Ausladen zu verhindern.

Die Kammerbreite wurde zuerst schmäler gemacht, um die Verkokungszeit zu verringern und somit das Ausbringen der Öfen zu erhöhen, indem das Gesamtgewicht des Einsatzes durch eine größere Länge und Höhe der Kammern auf die frühere Höhe gebracht wurde. Hierbei kann man aber nur bis zu einer gewissen Grenze gehen, so daß der Vorteil nicht so groß ist. Als Beispiel mag angeführt werden, wie in einer Batterie, bei der die Kammern 4,57 m hoch und 13,5 m lang sind, 1000 t täglich verkokt werden können bei Vergleich der Breiten von 355 und 457 mm.

		457 mm	355 mm
Einsatz je Ofen	t	18	14
Verkokungszeit	h	15½	11
Ausbringen t je 24 Stunden)		27,9	30,5
Anzahl der erforderlichen Öfen		36	33
Anzahl der Einsätze in 24 Stunden		56	72

Somit sind nur drei weitere Öfen in der Breite von 457 mm erforderlich als in der Breite von 355 mm, bei denen eine viel größere Anzahl von Operationen erforderlich ist. Das jetzige Bestreben geht dahin, die Kammern mit einer Breite von 405—457 mm auszuführe. Macht man die Kammern breiter, so erhöht sich die Verkokungszeit beträchtlich. (G. J. Greenfield und G. H. Harrison, Modern Coke Oven Practice. The Colliery Guardian, 24. Februar 1928, S. 733.) [609]

Digitized by Google

Koksöfen von Evence Coppée & Cie., Belgien. (Mit Abb.) Der neue Koskofen der Firma Evence Coppée & Cie., Brüssel, zeichnet sich dadurch aus, daß die Züge der Heizwände in vier Gruppen geteilt sind. Jede Heizwand enthält 28 Kanäle (vgl. Abb. 1), die untereinander durch horizontale Kanäle *12* verbunden sind; diese sind abwechselnd im oberen und unteren Teil der Heizwand angeordnet. Die Heizkanäle sind an ihrem oberen Ende mit Schiebern *13* zur Regelung der Verteilung der Gasströme in den Kanälen jeder Gruppe versehen. Die gesamte Luftmenge zur Verbrennung bei Verwendung von Starkgasen wird durch die Züge *8* der ersten Gruppe eingeführt und bildet mit dem Gas, welches durch Öffnungen entlang des Ofens eingelassen wird, einen nach und nach umlaufenden Strom in den verschiedenen Gruppen der Züge der Heizwand. Das Heizgas wird in die Züge *8* der ersten Gruppe und in die Züge *10* der dritten Gruppe durch ein und denselben Kanal *6* eingeführt, der im Niveau der Sohle des Ofens gelegen ist, und in die Züge *9* der zweiten Gruppe und in die Züge *11* der vierten Gruppe durch die Kanäle *15* und *16* im oberen Teil der Heizwand. Die Verteilung des Gases zwischen den Zügen *8* der ersten Gruppe geschieht durch einstellbare und kalibrierte Düsen *7* in der unteren Partie der Züge und die Verteilung in den Zügen *9*, *10* und *11* der folgenden Gruppen durch Vereinigung mit dem Gesamtstrom beim Eintritt desselben in jede dieser Gruppen. Das Anbringen und Entfernen der Verteilungsdüsen *7*, sowie das Einstellen der Reglerschieber *13* geschieht vom oberen Teil des Ofens aus, indem die Schaulöcher *14* geöffnet werden, die über jedem Heizzug angeordnet sind.

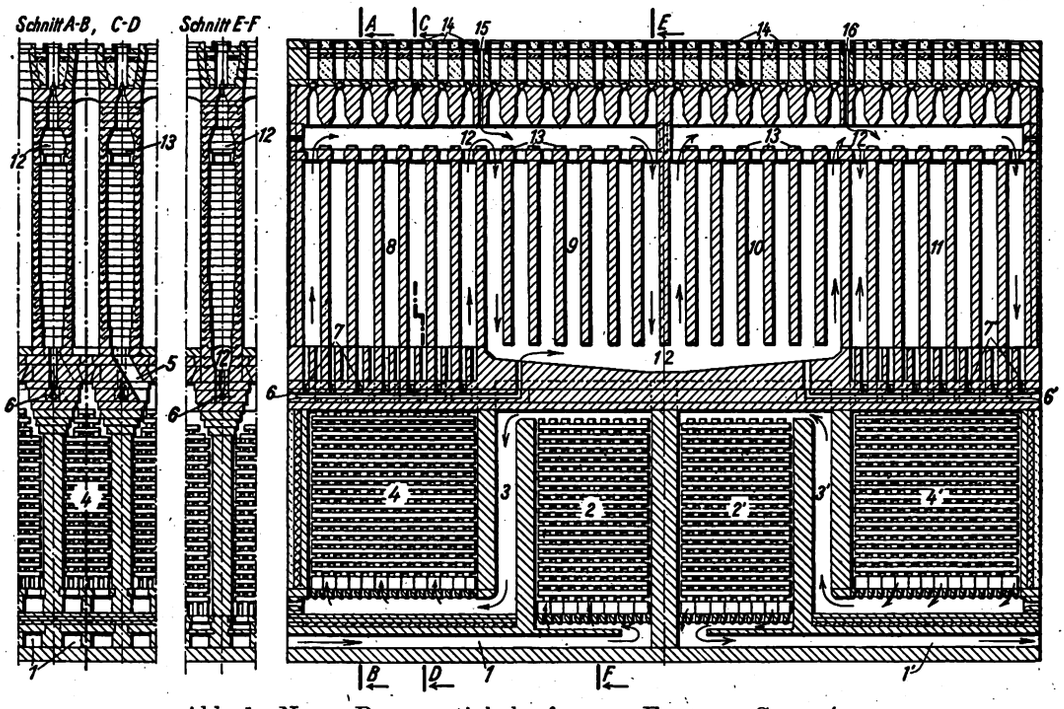


Abb. 1. Neuer Regenerativkoksofen von Evence Coppée.

Die Regeneratoren liegen unter der Verkokungskammer auf beiden Seiten einer Trennungsmauer, die sich über die ganze Länge der Koksbatterie erstreckt und die Luftregeneratoren von den Regeneratoren für den Durchzug der verbrannten Abgase trennt. Die vorzuwärmende Luft wird durch die Kanäle *1* unter dem Regenerator *4* in den Regenerator *2* eingeführt, und die Regelung geschieht durch Klappen am Eingang dieser Kanäle. Nach Durchgang durch das Gitterwerk der Kammer *2* geht die Luft durch den Kanal *3* in die Kammer *4* und wird dann durch die Kanäle *5* in jeden der Züge *8* der ersten Gruppe eingeführt. Die Regelung geschieht durch die Schieber *13*. Die in der ersten Gruppe verteilte Luftmenge geht dann in die zweite, dritte und vierte Gruppe und erhält nach und nach durch Zusatz von Gas erneute Verbrennungskraft. Schließlich gehen die Abgase nach vollständigen Verbrauch in die Gitterkammern 4^1 und 2^1 und durch den Kanal 1^1 in den Schornstein. Auch für die Heizung mit Schwachgasen können diese Öfen eingerichtet werden. Die folgende thermische Berechnung gibt einen Vergleich des normalen mit dem neuen (isothermischen) Koksofen von Coppée unter folgenden Annahmen:

Unterer Heizwert des Gases	$P = 4000$ WE.
Verbrauchte Gasmenge je Tonne Rohkohle	$V = 140$ m³
Theoretische Luftmenge zur Verbennung	4 m³
Praktisch verbrauchte Luftmenge (25% Luftübersch.	$A = 5$ m³
Temperatur der Luft beim Eintritt in die Heizwand	$T_1 = 1000°$ C
Ausgangstemperatur der verbrannten Gase	$T_2 = 1100°$ C
Spezifische Wärme der Luft	$C = 0{,}33$
Spezifische Wärme der Abgase	$C_1 = 0{,}42$
Die dem Koks übertragene Wärme entsprechende 1 t Kohle	$Q =$ Kalorien

In beiden Fällen geschieht die Verkokung in derselben Zeit durch Übertragung derselben Wärmemenge auf die behandelte Kohle.

A. Normaler Koksofen. Die Anzahl der aufsteigenden und abfallenden Züge ist dieselbe. $Q = AVT_1C + PV - VT_2C_1(A+1) = 402920$ cal.

Nach gemachten Erfahrungen geben die aufsteigenden Züge fast die gesamte Wärmeübertragung, ungefähr 90%, ab. Wenn man bezeichnet:

Q_1 = durch die aufsteigenden Züge abgegebene Wärme,
Q_2 = durch die abfallenden Züge abgegebene Wärme,
t_1 = theoretische Verbrennungstemperatur am unteren Ende der aufsteigenden Züge,
t_2 = Temperatur am oberen Ausgang der aufsteigenden Züge,
t_3 = Temperatur am unteren Teil der abfallenden Züge,

so erhält man:

$$Q_1 = 0{,}9\,Q = 362628 \text{ cal.},$$
$$Q_2 = 0{,}1\,Q = 40292 \text{ cal.},$$
$$t_1 = \frac{1000\,AVCT_1 + PV}{VC_1(A+1)} = 2242°,$$
$$t_2 = \frac{1000\,AVCT_1 + PV - Q_1}{VC_1(A+1)} = 1100°.$$
$$t_1 = \frac{1000\,AVC + PV - (Q_1 + Q_2)}{VC_1(A+1)} = 1214°.$$

B. Isothermische Koksöfen. Das Gesamtvolumen des Gases V ist in vier Teile V_1, V_2, V_3 und V_4 auf jede Gruppe gleichmäßig verteilt, die benötigte Verbrennungsluft wird insgesamt der ersten Gruppe zugeführt. Es wird vorausgesetzt, daß

1. jede Gruppe dem Ofen die gleiche Wärmemenge überträgt,
2. das Temperaturmittel an beiden Enden jedes Zuges in jeder Gruppe das gleiche sei.

Wenn man mit Q_1, Q_2, Q_3 und Q_4 die den verschiedenen Gruppen übertragene Wärme bezeichnet, so hat man $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = \frac{Q}{4} = 100730$ cal. Es bedeutet ferner:

t_1 und t_2 = Temperaturen am Eingang und Ausgang der Züge der I. Gruppe,
t_3 und t_4 = Temperaturen am Eingang und Ausgang der Züge der II. Gruppe,
. . . . . .
t_7 und t_8 = Temperaturen am Eingang und Ausgang der Züge der IV. Gruppe.

Dann ist:

$$t_1 = \frac{AVT_1C + PV_1}{(AV + V_1)C_1}, \qquad t_2 = \frac{AVT_1C + PV_1 - Q_1}{(AV + V_1)C_1},$$
. . . . . .
$$t_8 = \frac{AVT_1C + P(V_1 + V_2 + V_3 + V_4) - 4\,Q_1}{(AV + V_1 + V_2 + V_3 + V_4)C_1}.$$

Entsprechend der zweiten Voraussetzung für den isothermischen Ofen muß $\frac{t_1+t_2}{2} = \frac{t_3+t_4}{2} = \frac{t_5+t_6}{2} = \frac{t_7+t_8}{2}$ sein. Ersetzt man die Buchstaben durch ihre Werte, so erhält man:

$$V_2 = V_3 = V_4 = 26{,}919 + 0{,}038456\,V,$$
$$V_1 + 3\,(26{,}919 + 0{,}038456\,V_1) = V = 140 \cdot V_1 = 53{,}115,$$
$$V_2 = V_3 - V_4 = 28{,}962 \quad \text{und} \quad \frac{t_1+t_2}{2} = \frac{t_3+t_4}{2} = \frac{t_5+t_6}{2} = \frac{t_7+t_8}{2}$$
$$= 1243° \quad \text{und}$$

$t_1 = 1402°$	$t_2 = 1084°$
$t_3 = 1396°$	$t_4 = 1089°$
$t_5 = 1391°$	$t_6 = 1095°$
$t_7 = 1386°$	$t_8 = 1100°$

Die berechneten Temperaturen stellen theoretische Werte dar unter der Annahme, daß die Verfeuerung des Gases augenblicklich erfolgt, indem die freiwerdende Wärme von den Verbrennungsprodukten aufgenommen wird. Praktisch ist die Verfeuerung mehr oder weniger schleppend, so daß die wirklichen Temperaturen t_1, t_3, t_5, t_7 sind viel niedriger als die berechneten.

Durch die Länge der im isothermischen Koksofen erzeugten Flamme ist der praktische Unterschied zwischen den Temperaturen t_1 und t_2, t_3 und t_4 usw. viel größer als der theoretische Unterschied, dessen Wert nicht über 318° steigt, während derselbe bei normalen Koksöfen $t_1 - t_2 = 1028°$ beträgt. H. Illies. [691]

Digitized by Google

Der „Simplex"-Koksofen. (Mit Abb.) Die letzte Entwicklung des „Simplex"-Regenerativ-Koksofens sieht die kontinuierliche Heizung in allen Zügen vor, anstatt das periodische Heizen der Hälfte der Züge, wie bisher üblich war. Es ist klar, daß eine gleichmäßige Temperatur sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung dadurch erreicht wird. Das Verfahren der Verbrennung in zwei

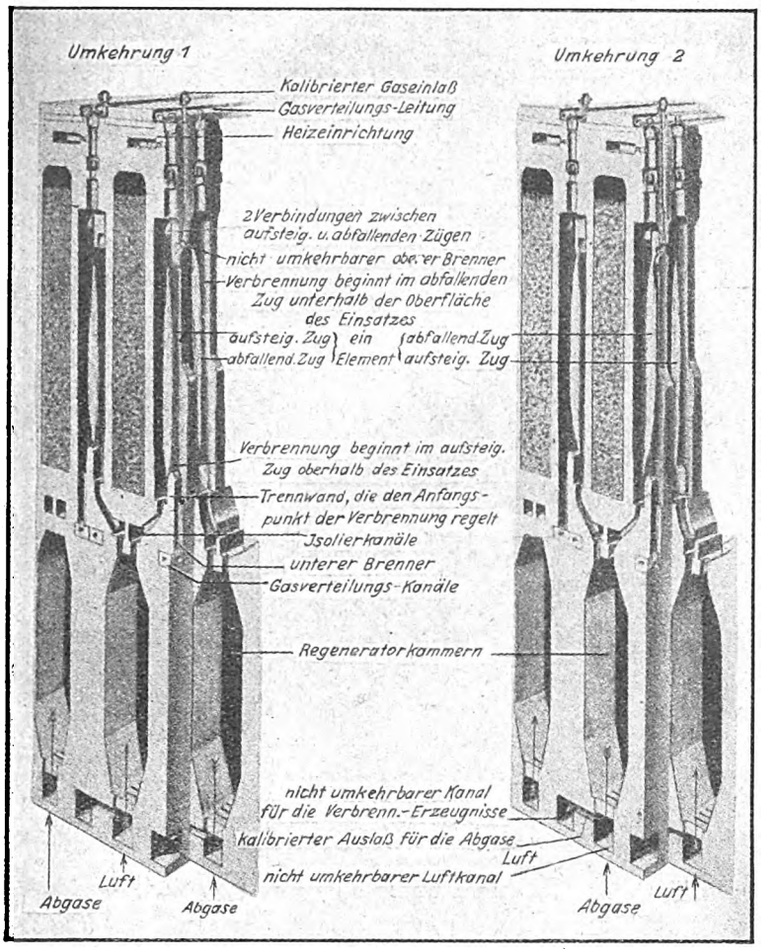


Abb. 1.

Stufen erlaubt das Verbrennen von mehr Gas in kürzerer Zeit, und das bedeutet, daß die höchste Temperatur, die das Mauerwerk mit Sicherheit aushalten kann, erreicht wird, und dadurch wird die Verkokungszeit verringert. Es würde auch möglich sein, solche Öfen mit einer niedrigeren Temperatur in den Heizkanälen zu betreiben, ohne die Leistung zu verringern im Vergleich mit Öfen von normaler Ausführung. Da ferner jedes Heizelement gesondert geregelt werden kann, läßt sich die Verkokungszeit nach Bedarf verändern, um vielen Anforderungen, wie Ausbringen, Qualität der zu verkokenden Kohle und des Kokses, gerecht zu werden.

Die Konstruktion ist aus Abb. 1 zu ersehen. In alle Züge wird ein unter Kontrolle stehender Gasstrahl eingeführt, und die Verbrennung findet in zwei Stufen in getrennten Zügen statt, die umkehrbare Elemente bilden, indem die beiden Züge, die ein solches Element bilden, entsprechend der Umkehrperiode in aufsteigender oder abfallender Richtung betrieben werden. Im aufsteigenden Zug beginnt die erste Verbrennungsstufe in einiger Entfernung über der Ofensohle, indem die gesamte, für die beiden Stufen der Verbrennung benötigte Luft in diesen Kanal eintritt. Im abfallenden Zug beginnt die zweite Stufe der Verbrennung unter der Abzweigung, die die beiden Züge am oberen Ende verbindet, und die Verbrennungserzeugnisse der ersten Stufe und die nicht verbrauchte Luft treten in einiger Entfernung unter der Oberfläche des Koksseinsatzes ein.

Die Entfernung von der Sohle und von der Oberfläche des Einsatzes, bei der die Verbrennung beginnt, sichert die Ausnutzung der strahlenden Wärme der Flamme für die Verkokung des schwierigsten Teiles des Einsatzes in einer gegebenen Zeit, also desjenigen Teiles, der in der Mitte zwischen dem unteren und dem oberen Viertel liegt. Das untere Viertel empfängt die Wärme durch die Heizfläche der Sohle über der Regeneratorkammer, das obere von der Wärme, die von den destillierten Gasen nach oben geführt wird. Die Regeneratorkammern haben keinerlei Zwischenwände und somit dient jede für die Heizelemente von zwei Ofenzwischenwänden, aber durch eine besondere Einrichtung kann jede Ofenwand von der anderen getrennt werden.

Die Konstruktion des Ofens als Ganzes ist ähnlich derjenigen von Öfen, die getrennte Regeneratoren haben. Die beiden Züge, die ein Element bilden, sind am oberen Ende miteinander verbunden. Gasbrenner sind am Boden eines jeden Zuges vorgesehen, und das Gas wird nur eingelassen, wenn der Zug „steigend" betrieben wird und mit einer Schaltung, die den Luftzutritt in diesem Zustand gestattet oder den Abgasen den Durchgang erlaubt, wenn der Zug „fallend" arbeitet. Am oberen Ende ist ebenfalls für jedes Element ein Brenner zwischen dem Durchgang, der die beiden Züge verbindet, angebracht, aus dem Gas dauernd ausströmt und in den abfallenden Zug durch die Zugwirkung gesogen wird.

Die Heizwände haben keinen horizontalen Sammelkanal, und daher erstrecken sich alle Heizwände, die die Züge bilden, von unten bis oben, wodurch die Heizwände stabiler werden. Über jeden Regenerator sind zwei Isolierkanäle angeordnet. Die Betriebsweise ist die folgende: Die Luft, die in den Verteilungskanal eingelassen wird, der unter dem „aufsteigenden" Regenerator liegt, geht durch diesen Regenerator, dann durch den Isolierkanal und steigt in den „aufsteigenden" Zug bis zu einem Punkt, der in einiger Entfernung über der Sohle des Ofens liegt, wo sie auf die Gaszufuhr trifft, die aus dem Bodenbrenner austritt. Luft und Gas sind bis zu diesem Punkt durch eine Zwischenwand getrennt. Man ersieht daraus, daß die Höhe dieser Zwischenwand den Anfangspunkt der Verbrennung beeinflußt. Die Verbrennungserzeugnisse mit der während der ersten Stufe nicht verbrauchten Luft treten in den abfallenden Zug und treffen an einer tieferen Stelle mit dem weiter einströmenden Gas zusammen. Die entstehenden Verbrennungserzeugnisse dieser zweiten Stufe gehen durch den anderen Isolierkanal, den „abfallenden" Regenerator und dann durch einen kalibrierten Auslaß in den Kanal unter der Regeneratorkammer und schließlich in den Schornstein. Diese Konstruktion ist dem französischen Ingenieur C. A. Baglin patentiert und die Chemical Engineering and Wilton's Patent Furnace Co. Ltd., London, stellt diese Öfen her. (Development in Simplex Coke-Oven Design in Ir. Tr. Rev. Bd. 118, Nr. 3176, 11. Jan. 1929, S. 39.) H. Illies. [702]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Der Aufschwung im Koksofenbau. Auf der zweiten technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues sprach Dr. Gollmer, Essen, über die Entwicklung der Kokereianlagen des Ruhrbezirkes. Wir entnehmen seinen Ausführungen u. a. folgende interessante Angaben: Infolge Rationalisierungsmaßnahmen des Bergbaues setzte Mitte 1926 eine lebhafte Bautätigkeit in den Kokereien des Ruhrgebietes ein. Es wurden achtzehn vollständig neue Kokereien errichtet und vierzehn ältere Kokereien durch Zubau erweitert, so daß man zur Zeit einschließlich vier alten nicht erweiterten im ganzen 36 Großkokereien mit rd. 7200 alten und 2770 neuen Öfen verzeichnen kann. Diese Großkokereien bergen die Möglichkeit einer außerordentlich gesteigerten Kokserzeugung gegenüber den älteren Anlagen in sich, die aber noch nicht viel ausgenutzt werden kann, weil außerdem noch 6000 zum Teil veraltete Öfen auf alten Kokereien betrieben werden. Die Gesamterzeugung des Ruhrgebietes im Oktober 1928 als letzten normalen Betriebsmonat betrug 2773000 t Koks. Die Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Großkokereien betrug aber nur 66%, die der neuen Öfen 72%. Bei voller Ausnutzung hätte die Oktobererzeugung durch die Großkokereien allein zu 82% gedeckt werden können. Diese hohe Leistungsmöglichkeit der Großkokereien wird durch Leistungssteigerung der Öfen hervorgerufen, die durch Vergrößerung ihres Inhalts (hohe Öfen und Verkürzung der Garungszeit) infolge Fortschrittes in der Beheizungstechnik bedingt ist. Das Betriebstempo bei den neuzeitlichen Großkokereien hat sich außerordentlich verschärft. Eine voll ausgebaute neuzeitliche Großkokerei umfaßt durchschnittlich etwa 130 Öfen und ist imstande, bei vollem Betrieb in 24 Stunden 170—180 Öfen zu drücken, was je nach Höhe der Öfen 2000—2700 t Koks entspricht. Für diese Arbeit wird nur ein Füllwagen, eine Druck- und eine Ebnungsmaschine, eine Türabhebemaschine und ein Löschwagen benötigt, zu deren Bedienung acht Mann ausreichen. Zur Beurteilung der Selbstkosten ist es eigentlich noch zu früh, da es eines mindestens zwei Jahre ungestörten Betriebes bedarf. Sie sind in erster Linie vom Beschäftigungsgrad der Kokereien abhängig. Besonders belastend wirkt sich der Kapitaldienst aus, kostet doch eine vollständige Großkokerei mit allen Nebenanlagen und einer Jahresleistung von 1 Mill. t Koks etwa 18,5 Mill. RM. Gegenüber dem im Schmalenbach-Gutachten Ende 1927 festgestellten Preise ist bis Ende 1928 eine Steigerung von etwa 7% zu verzeichnen. Wenn auch bezüglich der Löhne eine nicht unerhebliche Senkung der Selbstkosten aufgetreten ist, auch bei den Betriebskosten gewisse Ersparnisse festgestellt werden können, spielt doch der Kapitaldienst eine ausschlaggebende Rolle, daß er bei voller Beschäftigung einer Kokerei von 1000000 t Jahresleistung die erzeugte Tonne Koks mit 3,33 RM. belastet[1]).

Um ein besseres Bild über die seit dem 1. April 1926 bis etwa Ende des vorigen Jahres durchgeführten Koksofenbauten zu gewinnen, erbaten wir uns von den wichtigsten Koksofenbaufirmen Deutschlands

[1]) Ausführliches über den Vortrag von Dr. Gollmer siehe Glückauf 1929, H. 4, S. 108—121.

Digitized by Google

diesbezügliche Angaben, die wir hier im Wortlaut (unter Streichung der von diesen Firmen im Auslande durchgeführten Bauten) hier wiedergeben. Die Angaben beziehen sich nicht allein auf das Ruhrgebiet, sondern auch auf Oberschlesien, Saar, Norden, Wurmrevier usw.[1])

Ausgeführte Anlagen nach Baufirmen geordnet	Ofenanzahl	Trockenkohlendurchsatz in 24 Std. t
F. J. Collin, Dortmund.		
Gute-Hoffnungs-Hütte A. G., Oberhausen, Zeche Osterfeld	—	1770
Friedrich Krupp A. G., Rheinhausen, Friedrich-Alfred Hütte	—	800
Vereinigte Stahlwerke A. G., Abtlg. Bergbau, Gruppe Dortmund, Zeche Minister Stein	—	1960
Bergwerksgesellschaft Hibernia, Herne, Zeche Shamrock I/II	—	760
Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke A. G., Völklingen, Hütte Völklingen	—	285
Friedrich Krupp A.G., Essen, Zeche Sälzer-Neuack	—	270
Bergwerksaktiengesellschaft Recklinghausen, Zeche Waltrop, desgl., Zeche Westerholt	—	460
Essener Steinkohlenwerke A. G., Essen, Zeche Oespel	—	560
Hinselmann-Koksofenbaugesellschaft, Essen.		
Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen, Homberg-Niederrhein, Schacht V (Verbundöfen)	38	760
Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen, Homberg-Niederrhein, Schacht V (Verbundöfen)	37	740
Gewerkschaft Rheinland, Pattbergschächte I/II in Repelen-Niederrhein (Verbundöfen)	40	800
Klöckner-Werke A.-G., Rauxel (Westf.), Schacht Viktor 3/4[2])	80	684
Kogag, Essen.		
Köln-Neuessener Bergwerksverein, Essen-Altenessen, Zeche „Emscher" (Regenerativkoksöfen)	45	550
Bergwerksgesellschaft Trier m. b. H., Hamm i. W., Zeche „Radbod" (Verbundkoksöfen)	30	460
Köln-Neuessener Bergwerksverein, Essen-Altenessen, Zeche „Emil" (3 Batterien Verbundkoksöfen)	117	2200
Hütte Kraft in Kratzwieck bei Stettin (Regenerativ-Koksöfen im Bau)	34	745
Heinrich Koppers A.-G., Essen[3]).		
Vereinigte Stahlwerke A. G. Dortmunder Union, Hörder Verein, Dortmund	65	710
Vereinigte Stahlwerke A. G., Abtlg. Bergbau, Gruppe IV Hamborn, Friedrich Thyssen III/VII, Kokerei Bruckhausen	65	910
Vereinigte Stahlwerke A. G., Abtlg. Bergbau, Gruppe IV Hamborn, Friedrich Thyssen IV/VIII, Kokerei Meiderich	65	910
Bergbau A. G. Lothringen	60	1240
Zeche Mathias Stinnes in Karnap b. Essen	30	345
Vereinigte Stahlwerke A. G. Gruppe III Gelsenkirchen, Zeche Zollverein I/II, Katernberg b. Essen	54	515
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Zeche Kaiserstuhl II, Dortmund	30	477
Mannesmannröhrenwerke, Zeche Consolidation, Gelsenkirchen	20	286
Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Ewald, Zeche Ewald-Fortsetzung, Herten i. Westf.	120	2100
Vereinigte Stahlwerke A. G., Abtlg. Bergbau, Gruppe I Dortmund, Zentralkokerei Hansa	130	2300
Vereinigte Stahlwerke A. G., Abtlg. Bergbau, Gruppe III Gelsenkirchen, Zentralkokerei Alma-Pluto	126	2500
Vereinigte Stahlwerke A. G., Abtlg. Bergbau, Gruppe IV Hamborn, Friedrich Thyssen IV/VIII, Kokerei Meiderich	130	1850
Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Neumühl, Hamborn-Neumühl	57	730
Dr. C. Otto & Comp., Dahlhausen-Bochum[1]).		
Gewerkschaft Auguste Victoria, Nachbestellung	30	450
Fried. Krupp A. G., Zeche „Hannover" 1/2	48	750
Zeche Mathias Stinnes (Verbundöfen)	30	400
Klöckner-Werke A. G., Zeche „Königsborn 3/4", 2. Nachbestellung	40	400
Ver. Stahlwerke A. G. Zeche „Bruchstraße" (Verbundöfen)	72	1400
Concordia Bergbau A. G. (Verbundöfen)	57	640
Harpener Bergbau A. G., Zeche „Gneisenau" (Verbundöfen)	65	1400
Rheinische Stahlwerke, Abtlg. Arenberg, Zeche „Prosper", im Bau (Verbundöfen)	135	2550
Mannesmannröhren-Werke, Zeche „Consolidation", im Bau (Verbundöfen)	60	900
Rybniker Steinkohlengew. „Emmagrube", im Bau	55	550
Harpener Bergbau A. G., Zeche „Heinr. Gustav", im Bau (Verbundöfen)	65	1400
Harpener Bergbau A. G., Zeche „Genisenau", im Bau (Verbundöfen), Nachbestellung	65	1400
Gewerkschaft des Steinkohlenbergbaues „Friedrich der Große", im Bau (Verbundöfen)	60	1200
Gräflich Ballestrem'sche Ostoberschles. Industrieverwaltung, Kokerei „Wolfgang", im Bau	60	700
Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Zeche „Friedrich Ernestine", im Bau (Verbundöfen)	30	630
Niederschlesische Bergbau A. G., Grube „Glückhilf-Friedenshoffnung", im Bau (Verbundöfen)	70	1050
Norddeutsche Kohlen- und Cokeswerke, im Bau (Verbundöfen)	11	110
Städt. Gaswerke Stuttgart, im Bau (Verbundöfen)	25	486
Bergwerksdirektion des Fürsten von Pless, Grube „Bahnschacht", im Bau (Verbundöfen)	30	450
Gewerkschaft Auguste Victoria, Hüls, 2. Nachbestellung, im Bau	25	375
Carl Still, Recklinghausen[2]).		
Essener Steinkohlenbergwerke A. G., Essen, Zeche Dorstfeld 2/3	40	495
Desgl.	40	525
Gewerkschaft König Ludwig, Recklinghausen S 3, Schacht 4/5	86	1220
Eschweiler Bergwerks-Verein, Kohlscheid (Rhld.), Grube Nothberg	50	907
Gewerkschaft Morgenstern, Betriebsabteilung Brükkenberg, Zwickau i. Sa., Brückenbergschacht I	30	260
Vereinigte Stahlwerke A. G., Gruppe Dortmund, Dortmund, Zeche Erin	40	865
Vereinigte Stahlwerke A. G., Gruppe Gelsenkirchen, Gelsenkirchen, Zeche Nordstern	42	1350
Kokswerke & Chemische Fabriken A. G., Berlin, Gleiwitzer Grube	48	840
Neunkircher Eisenwerk A. G., Neunkirchen a. d. Saar	40	780
Preußische Bergwerks- & Hütten-A. G., Hindenburg O.-S., Delbrückschächte	56	735

[1]) Vgl. Fußnoten auf S. 43.
[2]) Vollständiger Umbau.
[3]) Die Angaben beziehen sich nur auf das Ruhrgebiet und schließen mit dem 1. Okt. 1928 ab.

[1]) Die Durchsatzzahlen sind die im jeweiligen Auftragsschreiben niedergelegten. In Leistungsnachweisen wurden diese Zahlen erheblich überschritten, teilweise bis zu 36%.
[2]) Infolge der höheren Kammern in einigen Fällen ergibt sich hier eine geringere Ofenzahl im Vergleich mit anderen Ofensystemen. [710]

Bücherschau.

Kokerei- und Gaswerksöfen. Von L. Litinsky. (Kohle – Koks – Teer. Bd. 17.) 336 Seiten, 15:23 cm, mit 149 Abbildungen und 32 Zahlentafeln. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Brosch. 21 RM., geb. 22,80 RM.

Der Verfasser, durch seine zahlreichen Einzelpublikationen über Kokereiwesen und Gaserzeugung bestens bekannt, hat es unternommen, seine bisherigen, diese Gebiete behandelnden Veröffentlichungen in einem Sammelwerk zusammenzustellen und in dasselbe manches Neue, bisher noch nicht Gebrachte, hineinzuflechten. Auf diese Weise ist eine äußerst lesenswerte Monographie der Kokerei und Gaswerksöfen entstanden, welche, ausgehend von der geschichtlichen Entwicklung der Öfen, die Beschreibung der einzelnen Koks- (Gaswerks-) Ofensysteme bringt, ihre Betriebsmittel und die Gesichtspunkte, welche für die Wahl maßgebend sind, behandelt. Die wichtige Beheizungsfrage (Einzel- oder Zentralgeneratoren, Rekuperativ- oder Regenerativsystem) findet eingehende Erörterung, ebenso der Verlauf der Kohlendestillation und deren Wärmebedarf, Wärmebilanzen, die Heizstoffe der Öfen. Thermische Berechnungen geben gute theoretische Unterlagen für Projektierung und Betrieb, die Ausführungen über das feuerfeste Material die notwendigen praktischen Anhaltspunkte für den Ofenbau. Die Schlußkapitel behandeln die Ermittlung der Ausbeuten in Kohlendestillationsbetrieben auf Grund von Laboratoriumsversuchen, und den Betrieb der Kohlendestillationsöfen. — Die Litinskyschen Bücher zeichnen sich immer durch eine gesunde Mischung von Theorie und Praxis aus, so auch das hier vorliegende Handbuch, welches allen Fachgenossen aufs beste empfohlen werden kann. F. B. [619$_5$]

Digitized by Google

Handbuch der Kokerei. Veranlaßt, mitbearbeitet und herausgegeben von Prof. Dr. W. Gluud, Direktor der Gesellschaft für Kohlentechnik, Dortmund-Eving, bearbeitet von Dr. G. Schneider, Dr. H. Winter und Fachgenossen. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Bd. I mit 155 Abb. u. 3 Tafeln, 302 S. Preis: geh. 26,50 RM., geb. 29 RM.; Bd. II mit 163 Abb. u. 6 Tafeln, 301 S. Preis: geh. 32 RM., geb. 34,50 M.

Trotz der gewaltigen Ausdehnung der Kokereiindustrie, die in ihrer Entwicklung ein beredtes Zeugnis von der Tüchtigkeit deutscher Ingenieure ablegt, deren Arbeiten und Erfindungen auf diesem Gebiete grundlegend und maßgebend für alle anderen Industrieländer der Erde geblieben sind, fehlte es bis jetzt an einem umfassenden Werk, in welchem das Kokereiwesen in gebührender Form fachmännisch behandelt worden ist. Abgesehen von kleineren, in Buchform herausgegebenen Beschreibungen, mußte die Kokerei sich begnügen, in anderen Werken als Sonderabschnitt Berücksichtigung zu finden und unter diesen ist das heute vergriffene zuletzt im Jahre 1912 verlegte umfangreiche Werk „Steinkohlenteer und Ammoniak" von Lunge und Köhler zu nennen, in welchem die Kokerei als Teer-, Ammoniak- und Benzolerzeuger einen breiten Raum einnahm, ohne dabei dem Hauptzweck der Kokerei, der Kokserzeugung, gebührenden Raum geben zu können.

Die Kokereiindustrie als solche und insbesondere die auf den Kokereien tätigen Beamten werden Gluud dankbar sein, daß durch seine Anregung und unter seiner Schriftleitung diese Lücke durch die Herausgabe des vorliegenden umfassenden Werkes ausgefüllt wird.

Der erste Band ist in einen allgemeinen, einen wissenschaftlichen und einen technischen Teil gegliedert, die in sechs Hauptabschnitte unterteilt sind. Im allgemeinen Teil wird die wirtschaftliche Bedeutung der Kokerei gewürdigt, im wissenschaftlichen kommt die Kohlenchemie zur Geltung, während sich der technische Teil mit der Aufbereitung der Kohle, den Koksofenbauarten und den zur Ofenbedienung gehörenden Nebeneinrichtungen befaßt.

Dr. H. Winter, Bochum, dessen grundlegende Arbeiten als Kohlenforscher zu bekannt sind, um besondere Erwähnung zu bedürfen, verfaßte die in das Gebiet des Kohlenchemikers und Geologen fallenden Abschnitte des ersten Bandes, während die die Technik behandelnden Kapitel des ersten Bandes sowie der ganze zweite Band von Dr. G. Schneider bearbeitet worden sind.

Der zweite Band ist in sieben Hauptabschnitte mit zahlreichen Unterabteilungen gegliedert, deren erster den Koks behandelt. Im zweiten wird die Zusammensetzung, Entteerung und Reinigung sowie die Gasabsaugung besprochen. Den Abschnitt beschließen wertvolle Angaben über die Beschaffenheit des Koksofengases.

Die zur Entfernung und Gewinnung von Zyan und Schwefelwasserstoff aus dem Koksofengase beschrittenen Wege sind im dritten und vierten Kapitel gekennzeichnet, während im fünften die Ammoniakgewinnung behandelt wird, wobei auch Bauarten amerikanischen Ursprungs berücksichtigt sind. Außer dem meist hergestellten Sulfat wird auch die Gewinnung anderer Ammoniaksalze, sowie die von verdichtetem Ammoniakwasser und Salmiakgeist erörtert.

Der sechste Abschnitt befaßt sich mit der Benzolgewinnung und der letzte in knapper Form mit der Teerdestillation auf einer Kokerei.

Mit den beiden vorliegenden Bänden ist nun als erstes ein deutsches, der ungeheuren Bedeutung der Kokereiindustrie Rechnung tragendes Werk geschaffen, dessen Fehlen bisher als eine empfindliche Lücke empfunden wurde. Zur Vollendung der riesigen Arbeit kann man den Herausgeber sowie seine Mitarbeiter beglückwünschen, und wenn bescheidenerweise im Vorwort zur sachlichen Weiterarbeit an dem Werke aufgefordert wird, damit es seinem Titel als Handbuch der Kokerei gerecht werde, so ist zu wünschen, daß dieser Ruf in den maßgebenden Kreisen Widerhall findet, damit das Werk, das den Erwartungen, die sein Titel voraussetzen läßt, auch jetzt schon vollkommen entspricht, durch weitere Betriebserfahrungen und Angaben die Abrundung erhalte, die in der Erstauflage eines so großen Werkes nie ganz zu erreichen ist.

Der Herausgeber sagt ferner in seinem als Einführung dienenden Vorwort, daß es sich bei der ersten Auflage eines solchen Werkes zunächst um einen Versuch handelt, der die Grundlage für weitere Auflagen bildet. Auch in dieser Hinsicht ist das Werk als wohlgelungen anzusprechen und die verbesserungsfähigen und ergänzungsbedürftigen Stellen wird nur der als Mängel hervorheben, der die ungeheure Arbeit nicht einzuschätzen weiß, die die Zusammenstellung eines so mannigfaltigen Stoffes erfordert, bei dem die Verfasser zu einem großen Teil auf den guten Willen und die Eigenart einer Reihe im scharfen Wettbewerb stehender Firmen angewiesen sind, während zahlenmäßige Betriebserfahrungen nur sehr ungern zur Veröffentlichung freigegeben werden.

Der Verlag hat durch deutliche Wiedergabe der Abbildungen, klaren Druck, gutes holzfreies Papier und dauerhaften geschmackvollen Einband dem Werk auch äußerlich eine dem Inhalt entsprechende würdige Ausstattung gegeben. Dr.-Ing. E. h. A. Thau. [704]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen u. Bochum. Ein neuer geschmackvoller Katalog zeigt auf Grund vieler guter Abbildungen in anschaulicher Weise, wie Steine fabriziert werden, in welchen industriellen Gebieten sie Verwendung finden und wie man deren Eigenschaften prüft. Der letzte Abschnitt — Fabrikationskontrolle und Forschung — bildet im Katalog von Firmen feuerfester Erzeugnisse ein Novum, wenigstens in bezug auf Anschaulichkeit, und zeigt in photographischer Darstellung die in der Versuchsanstalt der Firma benutzten Apparaturen zur Kontrolle der feuerfesten Steine. [688_{10}]

Hiby & Schröer A.-G. Fabrik feuerfester Erzeugnisse, Bergisch-Gladbach b. Köln. Die Firma hat ein Druckblatt unter dem Titel „Silikasteine. Saure Schamottesteine für den Koksofenbau" herausgegeben, in welchem vergleichsweise verschiedene physikalische Eigenschaften der beiden von der Firma fabrizierten Arten der Koksofensteine in einer Tabelle angegeben sind. Das Blatt wird vervollständigt durch Druckerweichungs- und Wärmeausdehnungsdiagramme. [700]

„Kogag", Koksofenbau und Gasverwertungs-A.-G., Essen-Ruhr. Gelegentlich des Aufenthalts der englischen „National Association of Colliery Managers" wurde auch die von der „Kogag" erbaute Zentral-Kokerei-Anlage auf „Emil" besichtigt. Über das Resultat dieser Besichtigung berichtet ein mit reichhaltigen Abbildungen versehener Sonderdruck aus der Zeitschrift „Iron and Coal Trade Review" vom 5. Oktober 1928, der unter dem Titel „Colliery Managers' Visit to Germany. Inspection of the ‚Kogag' Coke Oven Plant et Emil Pit" erschienen ist. [695]

Die **Société Générale de Fours à Coke Systèmes Lecocq,** 215 chaussée d'Alsemberg, Brüssel, veröffentlicht eine bemerkenswerte Broschüre („Four à Coke à Régénération de Chaleur") über ihre Koksöfen, worin sie im ersten Teil die wirtschaftlichen und technischen Ziele zusammenfaßt, die in einem modernen Koksofen erreicht werden sollen, die Bedingungen, die in ihm zur Erreichung dieser Ziele erfüllt sein müssen und endlich die konstruktiven Mittel, die zur Erfüllung dieser Bedingungen dienen. Als wirtschaftliche Ziele nennt das Schriftchen ein Höchstmaß an Ausbeute, großen Anfall an Nebenprodukten, höchste Wärmewirtschaftlichkeit, Dauerhaftigkeit der Ofenkonstruktion, Gas von hohem Kaloriengehalt und gleichmäßiger Zusammensetzung und zweckmäßige wirkungsvolle Anordnung der Armaturen und Umsteuerungseinrichtungen. Zur Erreichung der Ziele nennt sie hauptsächlich eine gleichmäßige Verteilung der Heizung über die gesamte Ofenwandfläche, eine möglichst hohe Vergasungstemperatur, die vom unteren Teil der Wände nach oben zu abnimmt und das Gewölbe vor Überhitzung bewahrt, möglichst gleichen Druck im Vergasungs- und Verbrennungsraum, leistungsfähige Regeneratoren, möglichst geringe Wärmestrahlungsverluste, Rücksichtnahme auf die Wärmeausdehnung des Mauerwerks bei der Konstruktion und ähnliches, und geht dann auf die konstruktiven Mittel im einzelnen ein, die Heizgas- und Luftverteilung, die zweckmäßige Lage der Heizkanäle zur Vermeidung von Wärmeverlusten, die Ofendichtigkeit, Regulierung des statischen Drucks im Ofen und ähnliches.

Im zweiten Teil kommt sie auf das System Lecocq selbst, beschreibt den Ofen und seine Betriebsweise, gibt Untersuchungsdaten über die Erfüllung der einzelnen obengenannten Bedingungen und macht dabei Angaben über die Ofenkonstruktion im einzelnen, die zur Erfüllung der Bedingungen gewählt wurde. Sie gibt somit nicht nur ein Bild des Systems nach der konstruktiven Seite, sondern auch nach seinen inneren Vorgängen und seiner Wirtschaftlichkeit. Zahlreiche Abbildungen unterstützen die Darstellung. Ri. [692]

Die wichtigsten Druckschriften der Firmen des Koksofenbaues[1]).

A. Deutschland.

1. Bamag-Meguin A.-G., Berlin.

a) Von der Kohle zum Koks.
b) Bamag 1872—1922 (Jubiläumsschrift).
c) Über Kohlen- und andere Veredelungsprodukte. Von Ob.-Ing. Müller.
d) Kohlenveredelung und Brennstoffausnutzung.

[1]) *In den Druckschriften der Koksofenbaufirmen ist wertvolles Material enthalten, welches von der laufenden Berichterstattung der Fachzeitschriften nicht systematisch (und daher auch nicht vollständig) erfaßt wird. Ein großer Teil dieser Schriften geht deshalb der Fachliteratur verloren. Wir haben deshalb den Versuch unternommen, zum erstenmal eine Gesamtübersicht solcher Schriften des Koksofenbaues zu geben. Für Nachträge und Korrekturen zu dieser Übersicht wären wir sehr dankbar.* *Schriftleitung.*

Digitized by Google

2. F. J. Collin A.-G., Dortmund.
a) Neuerungen im Kokereiwesen. Von Ob.-Ing. Illies.
b) Über die Ausnutzung der Steigrohrwärme in der Kokerei und Gaswerksbetrieben.
c) Koksöfen mit oberer Beheizung. Von Prof. O. Simmersbach.
d) Die trockene Kokskühlung, Bauart Collin. Von Dir. E. Arnold.
e) Der Überführungskanal im Koksofen.
f) Frage und Antwort über hohe Koksöfen.
g) Gesamtkatalog.
h) Die Koksofenanlage, Bauart Collin, auf Zeche Radbod. Von Dipl.-Ing. H. Groeck.
i) Altes aus der „Neuen Welt".
k) Verzeichnis der Patentschriften der Firma F. J. Collin.
l) Gleichmäßige Beheizung von Koksöfen. Von Prof. Blümel.
m) Ofensystem und Silikastein.
n) Der kurze Gasweg im Koksofen.
o) Der Ausgleich der Wärme im Sammelregenerator.
p) Der Koksofen mit hohen Kammern und seine Beheizung.
q) Heizwert des Kokereigases und Ofensystem.
r) Läßt sich eine absolut gleichmäßige Verkokung des Kohlenprismas im Koksofen erreichen?
s) Schema der Wandbeheizung.

3. Demag A.-G., Duisburg.
a) Gas- und Luft-Umsteuerventile, Bauart „Simplex" und „Forter". Druckschrift Nr. 4023.
b) Abhitzekessel, Bauart „Thyssen". Druckschrift Nr. 4025.
c) Drehrostgeneratoren, Bauart „Thyssen-Demag". Druckschrift Nr. 1244.
d) Machines pour Mines Carrières et percement de Tunnels.
e) Maschinen für das Bergwerk, Teil I und II.
f) Giant Cranes.
g) Demag-Luftmesser, Druckschriften Nr. 1125, 1087 und 217.

4. Maschinenfabrik Fr. Gröppel, Bochum.
a) Maschinelle Kokereieinrichtungen.
b) Kokslöscher und -verlader nach Patent Schöndeling.
c) Maschinelle Kokslösch- und Verladevorrichtung für Zechen- und Hüttenkokereien. Von Ing. W. Merkel.

5. Sächsische Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann Aktien-Gesellschaft, Chemnitz.
a) Kokereimaschinen.

6. Hartung, Kuhn & Co., Düsseldorf.
a) Koksausdrückmaschinen mit Planiervorrichtung.

7. Hinselmann, Koksofenbauges. m. b. H., Essen-Ruhr.
a) Katalog aus dem Jahre 1920.
b) Katalog aus dem Jahre 1922.
c) Temperaturresultate der Öfen von General, Dannenbaum und König Ludwig aus dem Jahre 1924.
d) Abhandlung und Beschreibung des neuen Regenerativ-Koksofens, System „Hinselmann", mit den unter dem Ofen liegenden Längsregeneratoren aus dem Jahre 1925.
e) Erweiterung der Abhandlung und Beschreibung des neuen Regenerativofens, System „Hinselmann", mit den unter dem Ofen liegenden Längsregeneratoren mit Ansichten erbauter Anlagen aus dem Jahre 1925.
f) Beschreibung des Regenerativ-Koksofens, Bauart „Hinselmann", für wahlweise Beheizung mit Stark- und Schwachgas und Zeichnung dazu.
g) Neuer großer Sammelkatalog aus dem Jahre 1928.
h) Beschreibung des neuen Regenerativ-Koksofens, System „Hinselmann", aus dem Jahre 1928.

8. Kogag Koksofenbau- und Gasverwertung A.-G., Essen.
a) Regenerativ- und Verbund-Koksöfen. (Einzelne Kataloge in deutscher, französischer und englischer Sprache.)
b) Druckschrift über das Arbeitsgebiet.
c) Die Kokereien und die Gasfernversorgung. Von K. Huffelmann. Sonderdruck aus „Brennstoff- und Wärmeersatzstoffe" 1924, H. 10.
d) Garantieversuch der Koksofenanlage der 30 „Kogag"-Verbundöfen auf Zeche Radbod.
e) Der Emscher Koksofen. Von Bergass. Dr. W. Matthias.
f) Inspection of the „Kogag" Coke-oven Plant at Emil Pit. Sonderdruck aus "The Iron a. Coal Tr. Rev." vom 5. X. 1928.

9. Kohlenscheidungsgesellschaft, Berlin.
Verschiedene Druckschriften über trockene Kokskühlung nach Patenten von Sulzer.

10. Heinrich Koppers A.-G., Essen.
a) Generalkatalog über das gesamte Arbeitsgebiet der Firma.
b) Silikaindustrie G. m. b. H., Düsseldorf-Heerdt.
c) Die Fabrikation der Silikasteine. Sonderdruck aus der „Deutschen Bergwerkszeitung".
d) Handbuch der Brennstofftechnik. Verlag W. Girardet, Essen.
e) Koppers-Mitteilungen. Erscheinen laufend seit 1919. Aus dem Gebiete der Kokereitechnik sind seit 1924 in den Koppers-Mitteilungen nachstehende Aufsätze veröffentlicht worden:
Über einige Verkokungsversuche mit neuen Ofensystemen (1924).
Das „halbdirekte" Verfahren zur Erzeugung von schwefelsaurem Ammoniak (Nachtrag) (1924).
Vom Meiler zum Koppers-Ofen. — Die Entwicklung des Koksofens. — Neuere Koksofenbauarten. Von Dr.-Ing. Osw. Peischer (1925).
Die Mittel zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung beim Koppers-Ofen (II. Teil). Von Dipl.-Ing. O. Ohnesorge (1925).
Philologische oder technisch-sachliche Patentauslegung. Von Dipl.-Ing. O. Ohnesorge (1925).
Koks als Erzeugnis der Entgasung und als Betriebsstoff der Vergasung. Von Dr.-Ing. e. h. H. Koppers (1925).
Die Benzolgewinnung aus dem Steinkohlengas. Von Dr. A. Schmalenbach (1925).
Die Benzolgewinnung nach dem Vakuum-Verfahren, System Raschig, Bauart Koppers (1925).
Das Eisenwerk Trinec und seine Kokereianlagen (1925).
Das „halbdirekte" Verfahren zur Darstellung von schwefelsaurem Ammoniak. Von Dipl.-Ing. O. Ohnesorge (1925).
Der Horizontalkanal beim Koppers-Ofen (1925).
Übertreibungen in der Kokereitechnik. Von Dr.-Ing. O. Peischer (1925).
Über das Recht zur Ausführung von Ausbesserungs- und Erneuerungsarbeiten an Koppers-Koksöfen (1925).
25 Jahre Heinrich Koppers, Essen (1925).
Die Mittel zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung beim Koppers-Ofen, III. Teil. Von Dipl.-Ing. Ohnesorge (1925).
Die Benzolgewinnung nach dem Vakuum-Verfahren im Lichte der Kritik (1925).
Kohlen- und Koksbeförderung und Kohlen- und Koksaufbereitung in Kokereien und Gaswerken (1925).
Der Koksofen Bauart Koppers (1927).
Versuche zur Verbesserung von oberschlesischem Hochofenkoks. Von Dr. F. Bönnemann (1927).
Generatoren und Generatorenanlagen, Bauart Koppers (1927).
Über die Beurteilung von Anlagen zur Vergasung und Entgasung. Von Dr.-Ing. O. Peischer (1927).
Generatoren mit Drehrost oder Schlackenabstich? (1927).
Anlagen zur Nebenproduktengewinnung, Bauart Koppers (1928).
Die Auswahl der Kohlen für die Herstellung von Koks (1928).

11. Dr. C. Otto & Co., Bochum.
a) Einst und jetzt im Kokereibetrieb.
b) Die Kokereianlage der Zeche Sachsen in Heesen bei Hamm. Von Dipl.-Berg-Ing. H. Philipp.
c) Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Jubiläumsschrift 1872—1922.
d) Koksöfen. Heft 2, 1925.
e) Unterbrenner-Regenerativ-Koksöfen mit Zwillingsheizzügen. Von Ob.-Ing. Ross van Lennep.
f) Deutsche Industrie. Deutsche Kultur. Dr. C. Otto-Nummer.
g) Otto-Heft 1928, Nr. 1.
h) Der Ottosche Regenerativkoksofen mit Zwillingszugbeheizung.
i) Wärmebilanz in der Kokerei. Von Bergass. O. Hilgenstock und Dr. Demann.
k) Der Ottosche Rekuperativ-Koksofen des Gaswerkes Lichtenberg. Von Dr. W. Frankenstein.
l) Benzolanlagen.
m) Die feuerfesten Erzeugnisse der Firma Dr. C. Otto & Co. Ferner die Bulletins 1—3 der Silica Coke Oven and Machinery Ltd., London.

12. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Gelsenkirchen-Schalke.
a) Maschinen für den Bergbau. Seit 1872. Katalog. Enthält Angaben über Koksofenzubehör.

13. Stettiner Chamottefabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf.
a) 50 Jahre Aktien-Gesellschaft. 1872—1922 (Jubiläumsschrift). Von Prof. Dr.-Ing. E. Terres.
b) Neue hochfeuerfeste Schutzanstrichmassen (Demantit, Zyrkol, Silibid).
c) Didier-Turbon-Schamotte-Spritzapparat.
d) Torkret-Gasofen-Spritzverfahren.
e) Druckschriften über feuerfestes Material der Arbeitsstätte Niederlahnstein.

14. Carl Still, Recklinghausen.
a) Regenerativ-Koksofen, Bauart Still, mit mehrstufiger Verbrennung der Heizgase (D. R. P.).
b) Regenerativ-Koksofen, Bauart Still, für Stark- und Schwachgasbeheizung.
c) Stillsches Verfahren zur direkten Gewinnung des Ammoniaks aus Koksofengasen.
d) Die Fabrikation des Benzols aus Koksofengasen.
e) Kritische Streifzüge durch das Gebiet der Kokereiindustrie. Von Zivilingenieur C. Still. Drei verschiedene Aufsätze, Sondernummern der Zeitschrift „Glückauf".
f) Bestimmung des Wärmeverbrauches bei der Verkokung. Von Dr.-Ing. e. h. C. Still. Sondernummer der Zeitschrift „Glückauf".
g) Neuere Messungsergebnisse bei Still-Koksöfen. Von Dr. H. Kuhn.
h) Zur Frage der modernen Koksofenbeheizung. Von Dr. H. Kuhn.
i) Großraum-Koksöfen mit mehrstufiger Heizgasverbrennung, System Still (D. R. P.).
k) Konisches Kammerprofil und Höhenbeheizung von Koksöfen.
l) Über die Beheizung der Koksöfen.
m) Überhitzungen bei Koksöfen. (Mit farbiger Skizze.)

Digitized by Google

n) Großraum-Koksöfen mit Mehrstufenbeheizung, System Still (D. R. P.). (Mit farbiger Skizze.)
o) Beheizung von Koksöfen (Verlauf der Kuchentemperaturen).
p) Leistungszahlen der verschiedenen modernen Still-Koksofenbatterien. (Mehrere Druckschriften über die einzelnen Anlagen.)
q) Nasse Gasreinigung. Von Dir. Ferbers, Waldenburg i. Schl.
r) Beschreibung des neuen Stillschen Säureregenerierverfahrens.
s) Beschreibung einer Apparatur zur Gewinnung von hochprozentigem Vorprodukt.
t) Beschreibung einer Anlage zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus ammoniakhaltigen Kohlendestillationsgasen nach dem Verfahren der Gesellschaft für Kohlentechnik, Dortmund-Eving.
u) Beschreibung einer Naßreinigungsanlage zur Entfernung von Schwefelwasserstoff aus ammoniakfreien Kohlendestillationsgasen, System Kohlentechnik-Still.

15. Westfalia-Dinnendahl A.-G., Bochum.
a) Zusammenstellung von Werbeblättern über Maschinen und Einrichtungen für Kokereien.
b) Prospekte über Steinbearbeitungsmaschinen „Weko".

16. Torkret-Gesellschaft m. b. H., Berlin.
a) Torkret-Verfahren für feuerfeste Arbeiten.
b) Torkret-Gasofen-Spritzverfahren.
c) Das Torkret-Verfahren im Hüttenbetriebe.

17. Carl Wilke, Essen-Bredeney.
a) Druckschrift über das Arbeitsgebiet.

B. Ausland.

18. Evence Coppée & Co., Brüssel.
a) Fours à Coke et Lavoirs à Charbon.
b) Fours à Coke Coppée a Grande Production.

19. Société Générale de Fours a Coke Système Lecocq, Brüssel.
a) „Les Fours à Coke" étude théorique et pratique de MM. Lecocq. — Librairie Dunod à Paris.
b) Les fours à coke Lecocq à régénération de chaleur.
c) La fabrication du sulfate d'ammoniaque dans les cokeries.
d) L'usine à benzol.
e) Une description générale des fours à coke Lecocq.
f) Description des fours à coke de l'usine à gaz de Forest.
g) Cokes en Gasovens Lecocq.
h) Manufacturing ammonium sulphate at coke oven plants.

20. Société Anonyme et Fours à Coke Semet Solvay & Piette, Bruxelles. Zugleich auch Semet-Solvay Co. in England und Amerika. Siehe unter „Union Chimique Belge".

21. S-té A-me. Construction de Fours à Coke „Simplex" Bruxelles.
a) Fours à Coke „Simplex" Type à Carneaux verticaux Régénérateur séparés pour Chauffage au Gaz riche.
b) Fours à Coke „Simplex" à Chauffage au Gaz pauvre ou au Gaz riche éa volonté.

22. S-té A-me Union Chimique Belge, Division Fours à Coke & Ammoniaque Synthétique, Bruxelles. (Nebst Tochtergesellschaften.)
a) Großer Sammelkatalog. S-té A-me des Fours à Coke Semet-Solvay & Piette (1923).
b) Fours à Coke Système Semet-Solvay — S-té A-me des Fours à Coke Semet-Solvay (1913).
c) Fours à Coke à récupération des sous-produits — système Seme-Solvay — MM. Solvay & Cie. (1910).
d) Fours à coke à récupération des sous-produits — système Semet-Solvay — MM. Solvay & Cie. (1905).
e) Koksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte nach dem System Semet-Solvay, MM. Solvay & Cie. (1905).
f) Fours à coke à récupération des sous-produits — MM. Solvay & Cie. (1894 u. 1897).
g) S-té Franco-Belge des Fours à Coke — Anciennement Dury & Piette (2 Kataloge).
h) L'Extinction à sec du coke ardent — S-té A-me des Fours à Coke Semet-Solvay & Piette. Von Dr. P. Schläpfer (1922).
i) Le Problème des Economies de Combustible dans la fabrication du coke (Procédé Sulzer) par Mr. Carette (1922).
k) Byeproduct Coke Ovens — S-té A-me des Fours à Coke Semet-Solvay & Piette (1922).
l) Coke Oven Gas Plant for the manufacture of Sheet Glass — Belgian American Coke Ovens Corporation (1922).
m) Piette System — Belgian-American Coke Ovens Corporation.
n) The Piette Coke Oven — Belgian-American Coke Oven Corporation (1922).
o) S-té A-me John Cockerill — Semet-Solvay Coke Oven Plant (1922).
p) Visit of the Coke Oven Managers' Association to the South Yorkshire Chem. Works Ltd. — The Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co. Ltd. (1928).
q) The Semet-Solvay Coke Ovens — The Coke Oven Construction Co. Ltd. (1928).
r) Coke Ovens & Synthetic Ammonia Installation at Ostend, Belgium. The Semet-Solvay et Piette Coke Oven Co., Sheffield (1926).
s) Coking Installation at Monceau sur Sambre — The Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co., Sheffield (1926).
t) Semet-Solvay Coke Ovens at Vilvorde-Brussels — The Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co. (1921).
u) The Piette Coke Oven — The Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co. (1921).
v) Semet-Solvay By-Product Coke Oven at Newcastle N. S. W. (1916).
w) Types of Coke Oven plants as seen in Operation (1914).
x) Coking plant at Crancepeth Colliery — The Coke Oven Construction Co. (1911).
y) The Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co. Ltd. — Dry Quenching of hot coke (1922).
z) Piette Coke Ovens (1924).
aa) The Piette Regenerative Coke Oven — The Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co., Sheffield (1924).
bb) The Semet-Solvay Coke Oven & By-products Recovery plant (1918).
cc) Bye Product Coke Ovens — The Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co. (1918).
dd) Products of Coal. Semet-Solvay Company Syracuse. New York.
ee) By-Products Coke and Gas Plants. Semet-Solvay Company. Syracuse New York.
ff) Bulletin of the Semet-Solvay & Piette Coke Oven Co. Ltd. Laufende Mitteilungen ab 1921. [705]

Literatur über feuerfeste Materialien für Kokereien und Gaswerke.

Zusammenstellung von L. Litinsky. [Nachdruck verboten.]

Die laufende allmonatlich in der „Feuerfest" veröffentlichte Berichterstattung über die Weltliteratur des feuerfesten Faches zeichnet sich durch eine anerkannte Vollständigkeit aus. Wie aus einer Reihe von Zuschriften hervorgeht, wird diese Zeitschriftenschau von unseren Lesern schon wiederholt als Grundlage von einschlägigen Kartotheken benutzt. Um solche Literaturzusammenstellungen noch weiter zu vervollständigen, wurde im dritten Jahrgang der „Feuerfest" auf den Seiten 105 und 121 zwei Karteinachträge zum Abdruck gebracht. Ein weiterer Ausbau dieses Literaturdienstes ist nun so gedacht, daß von Zeit zu Zeit außer der Berichterstattung über laufende neuere Veröffentlichungen auch Sonderzusammenstellungen der Fachliteratur über einzelne geschlossene Gebiete in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden. Als erste solche Zusammenstellung, der noch weitere folgen sollten, erschien im Heft 2 der Zeitschrift „Feuerfest" vom Jahrgang 1928 auf Seiten 30—32 eine Übersicht der wichtigsten Erscheinungen auf dem Gebiet der Verwendung feuerfester Materialien in Eisenhütten und Stahlwerken, die durch eine ähnliche Übersicht auf dem Gebiet der Hochöfen gelegentlich noch vervollständigt werden soll.

Heute bringen wir eine ähnliche Übersicht, die sich auf Koks- und Gaswerksöfen bezieht. Die seit 2 Jahren in der Öffentlichkeit intensiv behandelten Fragen der Großgasversorgung haben das Interesse für Kokereiöfen und Gaserzeugungsanlagen gewaltig gesteigert, so daß die Veröffentlichung der nachstehenden Übersicht sehr zeitgemäß erscheint. Wir bitten uns auf etwaige Lücken oder Fehler in dieser Übersicht aufmerksam zu machen. [606]

1) **Karborundumretorten.** Von Barrett. (Gas World, **80**, 1924, S. 588.)
2) **Feuerfeste Baustoffe für Generatorauskleidungen.** Von H. H. Baumgartner. (Am. Gas J., **125**, 1926, S. 255—258 und 280—283.)
3) **Produits réfractaires pour fours a coke.** Von Ch. Berthelot. (Rev. Mat. Const., H. 178 vom Juli 1924, S. 149—150.) (Ref. aus Rev. Mét.)
4) **Siliceous material in the gas and coke industries.** Von G. Bia. (Gas World **81**, Coking section, Heft vom 1. Nov. 1914, S. 19.)
5) **Experiences with salty coal.** Von F. C. Bishop. (Gas World, **86**, Coking sect. 7. May 1927, S. 7.)
6) **Les produits réfrectaires pour fours a coke.** Von V. Bodin. (Chim. Ind., Special No. May 1924, S. 415—429.)
7) **Feuerfeste Steine für Hochofen- und Koksofenausmäuerung.** Von M. C. Booze. (Blast Furnace, **14**, 1926, Nr. 2, S. 86—88; vgl. Techn. Mod., 1926, S. 283; Ciment, 1926, Nr. 8, S. 306—307; auch als Sonderdruck beim Mellon-Institut erschienen.)
8) **Report of the refractory materials research committee to the Institution of Gas Engineers.** Von L. Bradshaw and W. Emery (Gas Journal, **155**, Nr. 3036, S. 157—160; hierin Ausführungen über das Verhalten der Steine gegenüber Kohlengasen.)
9) **Specifications for lining and checker brick of watergas manufacture.** Von E. J. Brady. (J. Amer. Cer. Soc., **9**, 1926, S. 667 bis 678; vgl. Feuerfest, **3**, 1927, H. 7, S. 112; Tonind.-Ztg., 1926, S. 1798.)
10) **Erforschung von feuerfesten Steinen für den Gebrauch in Gaswerken.** Von Brown. (Gas Age-Record, **54**, 1924, S. 459—462.)
11) **Report on Refractory Materials Committee.** Von F. J. Bywater. (J. Gas Lighting, **126**, S. 899—901.)

Digitized by Google

12) **Die Instandhaltungskosten von Vertikal-Retorten.** Von W. Buckley. (Gas-World, **89**, 1928, Heft vom 27. Nov., S. 408—410.)
13) **Modern carbonizing economics exemplified by results and working costs at the portsmouth gas-works.** Von T. Carmichael. (Gas Journal, Nr. 3344, 22. Juni 1927, S. 844—863; maßgebend die Ausführungen über feuerfestes Material auf den Seiten 853 bis 858; Ref.: Feuerfest, **4**, (1928), H. 6, S. 93—94.)
14) **Note sur les matériaux refractaires employes dans l'industrie du gaz.** Von H. Cassan. (Céramique, Bd. XXXI, H. 486, S. 249 bis 252; Ref. Tonind.-Ztg., Nr. 78, 1928, S. 1586.)
15) **Europäische Silikaerzeugnisse.** Von S. S. Cole. (J. Amer. Cer. Soc., **8**, 1925, S. 55—58; Ref.: Sprechsaal, **58**, 1925, S. 889–890.)
16) **Requirements of refractories for manufactured gas plants.** Von S. S. Cole. (J. Amer. Cer. Soc., **9**, 1926, S. 462—473; Ref.: Sprechsaal, **60**, 1927, S. 156; Tonind.-Ztg., **50**, 1926, S. 716; vgl. Feuerfest **3**, 1927, H. 7, S. 111; ferner: Fuel. Furnac., **5**, 1927, Nr. 1, 2, 3, S. 97—98, 221—222, 345—346; Gas Age-Record, **58**, S. 169—173 u. 178.)
17) **Properties of silica brick from coke oven walls.** Von S. S. Cole. (J. Amer. Cer. Soc., **9**, 1926, S. 197—202; Ref.: Sprechsaal, **59**, 1926, S. 155; Tonind.-Ztg., **50**, 1926, S. 716; Feuerfest, **3**, 1927, H. 7, S. 114.)
18) **Feuerfeste Stoffe für Nebenprodukten-Koksöfen.** Von M. J. Conway. (Fuel. Furnac., **4**, 1926, H. 7, S. 784; Ir. Steel Eng., **3**, 1926, Nr. 6, S. 292—293.)
19) **Testing fire brick for use in coke ovens.** Von Coppée. (Ir. and Coal Tr. Rev., 26. Sept. 1913; Ref.: Feuerungstechnik II (1913/14), H. 11, S. 185.)
20) **Feuerfeste Stoffe für Ölgasgeneratoren.** Von I. T. Creighton und M. I. Cereghino. (Gas Age-Record, **54**, 1924, S. 826—828, 860—862, 894—896 und 902.)
21) **An investigation of the premature failure of combustion chamber material.** Von J. A. Dale. (Trans. Cer. Soc., **26**, 1926/27, H. 4, S. 290—296; Gas Journal, **175**, Nr. 3306, 1927, S. 862—866, sowie auch auf S. 766—767; Ref.: Feuerfest, **3**, 1927, S. 44—45.)
22) **Verfugen der Kammermauerung während des Betriebes.** Von H. Deringer. (Mon. Bull. Schw. Gas, 8, 1928, S. 3—4; Gas- und Wasserfach, H. 46, S. 1119—1120.
23) **Bemerkungen über die Korrosion von Silikaretorten.** Von G. B. Diamond. (Gas Journal, **179**, 1927, H. 3347, S. 105 bis 107.) Ergänzende Angaben zum Bericht von A. J. Dale über Erfahrungen bezüglich des Verhaltens von Silikaretorten. (Vgl. Gas Journal, **178**, 1927, Nr. 3346, S. 999—1006.)
24) **Heating of retort settings. Some theoretical considerations in the design of gas works plant.** Von G. Dougill. (Gas Journal, **152**, 1920, S. 454—456; Gas World, **73**, 1920, S. 428—429; J. Amer. Cer. Soc., **4**, 1921, S. 240.)
25) **Notes on horizontal settings: wirth special eference to silica retorts.** Von A. Edwards. (Gas Journal, **180**, H. 3370, 21. Dez. 1927, S. 808—812.)
26) **Refractories for gas-retorts, with special reference to silica.** Von W. Emery. (Gas Journal, 9. Juli 1924, **167**, Nr. 3191, Supplement, S. 3—14; Transact. Cer. Soc., **24**, Part IV, S. 361—401; Ref.: Feuerfest, **2**, 1926, S. 117—120; Tonind.-Ztg., 1926, S. 698.)
27) **Über die Konstitution von Silikakoksofensteinen.** Von K. Endell und E. Pfeiffer. (Ber. Fachaussch. V. d. Eisenh., Nr. 91, 1926.)
28) **Die Kokereianlagen der rheinischen Stahlwerke A.-G. in Duisburg und die Verwendung von Silikasteinen für Koksöfen.** Von Enzenauer. (St. u. E., 1920, H. 40, S. 1326—1334; Ber. Nr. 14 der Stahlwerkskommission Verl. d. V. Eisenh.; Ir. Coal Tr. Rev., **102**, 1921. S. 232—233.)
29) **Some physical properties of the two chief mineral constituents of coke-oven bricks.** Von W. G. Fearnsides. (London Gas J., 6. Febr. 1917, S. 253—254.)
30) **The texture of coke oven bricks.** Von W. Fearnsides. (Gas Journal, **141**, 1918, S. 589—590; Am. Gas Assn. Abstr., Nr. 5921, Jan. 1919; Ir. Coal Tr. Rev. v. 5. 4, 1918, S. 365.)
31) **The corrosion of coke oven walls.** Von A. J. F. Findley. (Journ. Soc. Chem. Ind., **40**, 1921, S. 7 [T.[.)
32) **L'Obturité pour fours a coke etc.** Druckschrift der Firma Fleischmann, Frankfurt a. M.
33) **Report on refractory materials.** Von W. H. Fulweiler. (Gas Age-Record, **48**, 1921, S. 653—654.)
34) **Refractory problems of the gas industry.** Von W. H. Fulweiler and J. H. Taussig. (J. Ind. Eng. Chem., **11**, 1919, S. 1153 bis 1157.)
35) **Feuerfeste Stoffe in der Gasindustrie.** Von W. H. Gardner. (Gas Journal, **175**, H. 3305, 1926, S. 665—667; Transact. Cer. Soc., **24**, 1926, S. 471—489; Gas World, 6. Nov. 1926, S. 23—24; Ref.: Tonind.-Ztg., **51**, 1927, Nr. 64, S. 1421; Feuerfest, **4**, 1928, H. 6, S. 92—93.)
36) **Vertikalretorten mit 3000 Tagen.** Von Geipert. (J. Gasbel. u. Wasservers., 1918, H. 52, S. 613.)
37) **Die Verwendung feuerfesten Materials in Gaswerken.** Von Gill. (Trans. Engl. Cer. Soc., **22**, 1922/23, S. 377—392; Gas World, **78**, S. 416—418; Engg., **11**, 1923, S. 696—698.)
38) **New developments in gas works carbonizing plant with special reference to refractory materials.** Von G. M. Gill. (The Refractories Journal, Bd. III, 1928, Nr. 33, S. 845—846; Gas Journal, Bd. CLXXXII, Nr. 3391 vom 16. Mai 1928, S. 447; vgl. a. Gas Journal, 1928, Nr. 3395, S. 724—6?)
39) **Gas coals and refractoires.** Von G. M. Gill. (Coll. Guard., Bd. CXXIII, H. 3185 vom 13. Januar 1922, S. 91—93.)
40) **Neuerungen auf dem Gebiete der Steinkohlen-Gaserzeugungsöfen.** Von Glaubitz. (GWF., 6. Sept. 1924, H. 36, S. 533—535; Ker. R., 1924, S. 672.)
41) **Handbuch der Kokerei.** Von W. Gluud. (**1**, Verlag W. Knapp, Halle a. d. Saale. 1927. S. 228—223.
42) **Über die Korrosion von Koksofensteinen.** Von Graham. (Ir. Coal Tr. Rev., 3. Okt. 1919, S. 441; J. Gas Lighting, **148**, 1919, S. 75; Ref.: J. Gasbel., 1920, Nr. 14, S. 224.)
43) **Ein neues Verfahren der Koksofenwanddichtung.** Von Grahn. (Glückauf, 10. Nov. 1917, H. 45, S. 809—810.)
44) **Schamotte- und Silikasteine als feuerfeste Gaswerksstoffe.** Von Greaves-Walker. (Gas Age-Record, **53**, 1924, S. 567—570.)
45) **Der Einfluß des Betriebes auf die Wärmeleitfähigkeit von Halbsilikamaterial in der Koksofenwand.** Von A. T. Green. (Transact. Cer. Soc., **25**, 1925/26, S. 258—261; Ir. Coal Tr. Rev., 1926, Nr. 3056, S. 463; Gas World, Coking section, 2. Okt. 1926, **85**, H. 2200, S. 9—10; Feuerfest, **3**, 1927, S. 23; T. I. Z., 1927, S. 539; Wärme, 1927, Nr. 7, S. 105; Fuel en Sc. 1926, Nr. 11, S. 530; Keramos, 1927, H. 3, S. 111; Sprechsaal, 1927, S. 541.)
46) **Feuerfeste Stoffe für Gasfabriken.** Von A. T. Green. Gas Journal vom 7. März 1928, S. 124.)
47) **A consideration of the properties of silica and fireclay products in relation to the carbonizing industries.** Von A. T. Green. (Gas Journal, Spezial-Nr. vom 14. Februar 1928, S. 65—77; Ref.: Feuerfest, **5** (1929), H. 2, S. 37—39; Refr. Journal, Bd. III, 1928, Nr. 31, S. 797—798; Z. angew. Chem., 1928, Nr. 17, S. 433.)
48) **Die feuerfesten Stoffe für vertikale Retorten.** Von A. T. Green. (Gas World, **89**, 1928, Heft v. 8. Dez., S. 554—557.)
49) **Über die Schachtausmauerung bei Gasgeneratoren.** Von Gwosdz. (Feuerfest, **2**, 1926, S. 45—48.)
50) **Der Vergleich zwischen Silikasegment- und Schamotteretorten.** Von C. Haasters jr. (Het Gas, **47**, 1927, H. 9, S. 293—295.)
51) **Refractory materials used in coke oven construction.** Von W. C. Hancock. (Carnegie Research Grant, 1916—1918; Brit. Clayw., **28**, S. 155—158.)
52) **The disintegration of refractory brick by carbon monoxides.** Von B. M. O'Harra and W. J. Darby. (J. Amer. Cer. Soc., **6**, 1923, S. 904—914; Chem. Abs., Vol. 17, 1923, S. 3765.)
53) **Retorting and refractory materials.** Von V. E. Harston. (Gas-Journal, **166**, 1924, S. 1530; Gas World, **80**, 1924, S. 444.)
54) **Über Koksofensteine.** Von Hartmann. (Druck Gebr. Böhm, Kattowitz.)
55) **Feuerfestes Material aus Carborundum für Wassergasgeneratoren.** Von M. L. Hartmann und J. A. King. (J. Amer. Cer. Soc., **9**, 1926, S. 758—765; Ref.: Ker. R., **35**, 1927, S. 80; Glast. Ber., **5**, Aug. 1927, Nr. 5, S. 232; Sprechsaal 1927, S. 468; Keramos, 1927, H. 3, S. 112; Feuerfest, **3**, 1927, H. 7, S. 114.)
56) **Prüfung feuerfester Steine für Koksöfen.** Von Harvey und McGee. (J. Amer. Cer. Soc., **4**, 1921, S. 474—492.)
57) **Notes on horizontal settings: with special reference to silica retorts.** Von St. Hay. (Gas Journal, **180**, 23. u. 30. Nov. 1927, H. 3366 u. 3367, S. 538—543 u. 612—616; Gas World, **88**, 24. 3. 1928, S. 289—294.)
58) **Bemerkungen über Horizontalanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Silikaretorten.** Von St. Hay. (Gas Journal, **182**, Nr. 3387, 1928, S. 185—187.) (Aussprache über den gleichnamigen Artikel von Hay, sowie Edwards in den Nummern vom 23. und 30. November und 21. Dezember 1927, **180**, Nr. 3366, 1927, S. 538—543; Nr. 3367, S. 612—616; Nr. 3370, S. 808—812.)
59) **Deterioration of fireclay goods in coke ovens and gas retorts.** Von Th. Holgate. (Gas World, **63**, 1915, S. 32—33 u. 50—53.)
60) **Fireclay goods and their use in gas works.** Von Th. Holgate. (J. Gas Lighting and Water Supply, **128** (2687), S. 292, 363 bis 364, 480—481, 599—600.)
61) **Refractory material in gas works.** Von Holgate. (J. Gas Lighting, **123**, 8. u. 15. Juli 1913, H. 2617 u. 2618, S. 103—104 u. 169—170.)
62) **Feuerfeste Baustoffe und ihre Bedeutung für die Hüttenwerke und Kokereien.** Von F. Illgen. (Tonind.-Ztg., Nr. 40, 1928, S. 804—807.)
63) **Silica in coke ovens.** Von W. H. Jones. (Ref.: Journal, Bd. III, 1928, Nr. 32, April, S. 789.)
64) **Feuerfeste Steine und die Kokereitechnik.** Von G. E. Junius. (Brennstoff-Chemie, **6**, S. 139—143.)
65) **The use of super -refractories as checker brick in gas manufacture.** Von H. J. Knollmann. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 4, S. 299—308; Ref.: Tonind.-Ztg., **51**, 1927, Nr. 78, S. 1435; Feuerfest, Bd. IV, 1928, H. 8, S. 122; Spr., 1927, Nr. 48, S. 900.)
66) **Refractories for oil-gas manufacture.** Von H. J. Knollmann. (J. Amer. Cer. Soc., **9**, 1926, S. 860—887; vgl. Feuerfest, **3**, 1927, H. 7, S. 113; Sprechsaal, 1927, Nr. 30, S. 542; Sprechsaal, **60**, 1927, S. 542.)
67) **Refractory materials.** Von A. A. Knox. (Trans. Faraday Soc., **12**, 1917, S. 144.)

Digitized by Google

68) **Über Eigenschaften und Gütevorschriften für Silikasteine in Koksöfen.** Von H. Knuth. (Feuerfest, **5**, 1929, H. 2, S. 21—26.)
69) **Haltbarkeit von Vertikalretorten.** Von Körting. (J. Gasbel. u. Wasservers., 1913, S. 676.)
70) **Das Verhalten der Zwickauer Kohle bei der Destillationskokerei.** Von Kubach. (Brennstoff-Chemie, **2**, H. 19, S. 289—298.)
71) **Wärmeleitung und Wärmeverbrauch von Koksöfen.** Von Kubach (Glückauf, **61**, H. 10, 7. März 1925.)
72) **Der Ulmer Horizontal-Kleinkammerofen.** Von Kurz. (GWF., **68**, 14. März 1925, H. 11, S. 161—165.)
73) **Recherches sur la fabrication et l'emploi des produits réfractaires de silica à la Société du Gaz de Paris.** Von M. Laedlein. (J. Us. Gaz, **52**, Nr. 13 vom 5. Juli 1928, S. 304—305.)
74) **Refractory materials in gas works.** Von J. P. Leather. (Gas Journal, **142**, Heft v. 21. 5. 1918, S. 333—334.)
75) **Firebrick and dinas brick in the construction of retort furnaces.** Von F. Leisse. (J. Scient. Chem. Ind., **24**, S. 443; J. Gasbel., **48**, S. 257—261.)
76) **Die Reparaturen an den Öfen in den Gaswerksbetrieben.** Von E. Linder. (GWF., 1926, H. 32, S. 674—675.)
77) **Feuerfestes Material für Kammern der Kohlendestillationsöfen.** Von L. Litinsky. (Brennst.-Wärmew., 1925, H. 7—9, S. 133 bis 137, 156—163 u. 177—185; Feuerfest, **1**, 1925, H. 4 u. 7, S. 37—39 u. 63—65; **2**, 1926, H. 9 u. 11, S. 81—85 u. 101—105; D. Licht- u. Wasserf.-Ztg., 1926, H. 19 u. 20, S. 417—421 u. 441—445; Het Gas, 1927, H. 10, S. 310—321.)
78) **Feuerfeste Baustoffe für Kammern der Kokerei- und Gaswerksöfen.** Von L. Litinsky. (Verl. W. Knapp, Halle a. d. S., 1926.)
79) **Kokerei- und Gaswerksöfen.** Von L. Litinsky. (Verl. W. Knapp, Halle a. d. S., 1928, S. 239—284.)
80) **Literatur über feuerfeste Materialien für Kokereien und Gaswerke.** Von L. Litinsky. (Feuerfest, **5**, 1929, H. 2, S. 46—49.)
81) **The modern by-produkt coke oven (silica bricks).** Von C. A. Meissner. (Gas World, **59**, S. 15—16 [Coking and by-products section].)
82) **Refractory materials in gasworks.** Von Mellor. (J. Gaslight, 10. März 1914, H. 2652, S. 647—650.)
83) **The casting of gas-retorts.** Von Mellor. (Gas Journal, **150**, 8. Juni 1920, Nr. 2978, S. 576—577.)
84) **Koksofenzerstörungen und ihre Ursachen.** Von W. Melzer. (Tonind.-Ztg., **50**, 1926, H. 56, S. 991—992.)
85) **Der Einfluß der Alkalien auf die Ofenwandung in Gaswerken.** Von Mettler. (Wasser u. Gas, 1911, Nr. 12, S. 325—327.
86) **Silikasteine für Koksofen.** Von A. H. Middleton. (Ir. Coal Tr. Rev., **111**, 1925, Nr. 3008, S. 651; Coll. Guard., **127**, 1924, S. 157 u. 1926, S. 160; Iron and Steel of Canada, **9**, 1926, S. 117—118; Transact. Cer. Soc., **22**, S. 169—198; ferner Gas World, **83**, 1925, S. 13; Gas Journal, **172**, 1925, S. 163—166; Chem. Zentralbl., **97**, 1926, Nr. 3, S. 797; Ker. R., 1923, S. 42.)
87) **Schamottesteine in Koksöfen.** Von W. Miehr. (Feuerfest, **5**, 1929, H. 2, S. 26.)
88) **By-product coke-oven practique (Refractories).** Von R. A. Mott. (Fuel, **4**, 1925, S. 444—449.)
89) **Formsteinretorten für Gaswerke.** Von H. Müller. (Ziegelwelt, 1. April 1926, S. 189.)
90) **An investigation on cheker brick for carbureters.** Von C. W. Parmelee and A. E. R. Westman. (J. Amer. Cer. Soc., **9**, 1926, S. 290—297; Sprechsaal, **60**, 1927, S. 155; Feuerfest, **3**, 1927, H. 7, S. 114; Tonind.-Ztg., 1927, S. 519.) Vgl. auch: University of Illinois Bulletin, Vol. XXV, Nr. 47, 24. Juli 1928 (Bull. Nr. 179 der Engineering Experiment Station).
91) **Ogniotrwale materjaly gazownicze i sposoby ich badania.** Von J. Preller. (Chemické Listy pro védu a prumysl, **21**, 1927, S. 59; Ref.: Gaz i Woda, **7**, Mai 1927, Nr. 5, S. 117—121.)
92) **Erfahrungen mit Silikamaterial beim Kammerofenbetrieb in Gaswerken.** Von J. Pretsch. (GWF., 1924, H. 25, S. 358—362; Feuerfest, **1**, 1925, S. 80.)
93) **Bemerkenswerte Zerstörungsursache einer Koksofenkammerwand.** Von Pulfrich. (Tonind.-Ztg., 1923, H. 35, S. 271.)
94) **Silica brick in coke ovens.** Von C. I. Ramsburg. (Am. Gas Inst. **9**, H. 1, S. 612.)
95) **Eigenschaften und Eignung von feuerfesten Baustoffen für Gaswerke.** Von L. N. Rancke. (Am. Gas J., **127**, Sept. 1927, S. 35—39.)
96) **Refractories for coke ovens .** Von W. J. Rees. (Gas Journal, **149**, S. 309—312; Gas World, **72**, S. 9—13, Coking section; Fuel, **1**, 1922, S. 20—22; Chem. Tr. J., **70**, 1922, S. 326—327; Brit. Clayw., **31**, 1922, S. 130; Colliery Guardian, **119**, 1920, S. 378.)
97) **Eine Mitteilung über einige Fälle von Absplitterung in Gasretorten.** Von W. J. Rees. (Trans. Cer. Soc. Engl., **25**, 1925/26, Part 4, S. 321—325; Tonind.-Ztg., 1927, H. 45, S. 84; Sprechsaal, 1927, H. 48, S. 900; Feuerfest, **3**, 1927, H. 12, S. 19.)
98) **Salzanfressungen an Koksofenwänden.** Von Rees. (Trans. Cer. Soc., **18**, Part 2, S. 431—434; Gas Journal, **146**, 1919, S. 700; Tonind.-Ztg., 1921, H. 4, S. 28—29; St. u. E., 1920, H. 2, S. 67.)
99) **Chemistry and physics of gasworks refractories.** Von T. F. E. Rhead. (Gas World, **76**, 1922, S. 225; Gas Journal, **157**, 15. Febr. 1922, Nr. 3070, S. 633—636.)
100) **A few experiences with refractories in vertical retorts.** Von E. Rhead and R. E. Jefferson. (Gas Journal, **171**, H. 3245, 22. Juli 1925, Supplement, S. 31—40; Transact. Cer. Soc., **25**, 1925/26, Part 1, S. 23—38; Tonind.-Ztg., 1926, Nr. 92, S. 1636; Keramos, 1926, S. 381; Feuerfest, **2**, 1926, S. 117—120 und **3**, 1927, S. 192.)
101) **Mörtel für Koksöfen.** Von P. B. Robinson. (Feuerfest, **5**, 1929, H. 2, S. 13—15.)
102) **Feuerfeste Stoffe für Wassergasanlagen.** Von W. M. Russel. (Proc. Am. Gas Assoc., 1924, S. 822—829; 1925, S. 8ff.)
103) **American silica retorts and settings.** Von Russell. (J. Gas Lighting, **123**, 12. Aug. 1913, H. 2622, S. 434—436.)
104) **Report of sub-committee on refractories.** Von W. M. Russell. (Proceedings of the American Gas Association, Seventh Annual Convention, S. 1233—1241.)
105) **Über Zerstörungen von Koks- und Gas-Kammerofensteinen sowie deren Ursachen.** Von F. Schreiber. (Verl. Baedecker, Essen 1913; St. u. E., 1910, S. 1839—1844 u. 1055; 1911, S. 730; Ref.: Brit. Clayw., **19**, 1911, S. 260.)
106) **Aufbereitung, Brikettierung und Verkokung der Steinkohle.** Von F. Schreiber. (Verl. Vieweg, Braunschweig 1914, S. 33—37.)
107) **Betriebserfahrungen über die Haltbarkeit des Retortenmaterials bei Entgasung minderwertiger Braunkohlen, Torf usw.** Von Schulz. (GWF., 1922, S. 133.)
108) **Ein Beitrag zur Frage der Salzanfressungen an Koksofenwänden.** Von Schwenke. (Glückauf, 1917, H. 12, S. 761—765; Gas World [Coking Section], **69**, Nr. 1787, 2. Febr. 1918, S. 20—21.)
109) **Notes on micro-structure of retorts described in the foregoing paper.** Von A. Scott. (Gas Journal, **167**, 9. Juli 1924, Nr. 3191, Supplement, S. 14—16.)
110) **The selection of refractory materials for gas works use.** Von A. B. Searle. (The Gas Engineer, **43**, März 1927, Nr. 611, S. 62, 64.)
111) **Manufacture and tests od silica brick for the by-product coke oven.** Von K. Seaver. (Trans. Amer. Inst. of Min. Eng. **53**, S. 125—143; Met. Chem. Eng., **13**, H. 14, 15. Nov. 1915, S. 861 bis 866; St. u. E., 1916, H. 6, S. 143 u. Feuerungst., 15. Jan. 1917, S. 97—98; J. Ir. St. Inst., **92**, S. 226—227; Brit. Clayw., **24**, S. 186—187.)
112) **Silica brick for coke ovens.** Von Smith, Escotwood, Carr and Mellor. Diskussion zum Vortrag von Middleton. (Coll. Guard., **122**, 1921, S. 1273—1274.)
113) **Die feuerfesten Stoffe in der Gasindustrie.** Von E. W. Smith und H. M. Spiers. (Chemistry & Industry, **47**, 1928, Heft vom 7. Dez., S. 1278—1284.)
114) **Über neuzeitliche Untersuchungsverfahren feuerfester Stoffe und deren Bedeutung für den Gaswerksofenbau.** Von Dr. E. Steinhoff. (Tonind.-Ztg., 1927, Nr. 52, 57, 59, S. 918—920, 1011 bis 1013, 1047—1049; GWF., 1927, H. 41 u. 42, S. 989—993 und 1019—1023; Gas World, **88**, Nr. 72, 1928; Refr. Journ., Bd. III, 1928, Nr. 34, S. 894—896.)
115) **Silica retorts, report of the gas machinery Co.** Von W. E. Steinwedell. (Proc. Amer. Gas Inst., **9**, H. 1, S. 455—458.)
116) **Die feuerfesten Steine und ihre Verwendung in der Gas- und Koksindustrie.** Von Stenpovsky. A. („Plin", **1**, H. 3, 1927, S. 7—9.)
117) **Die Industrie feuerfester Steine und ihre Aufgaben für Gaswerke und Kokereien.** Von Strassmann. (Bücher d. deutsch. Ker, Ges., Bd. I, Verl. d. Ker. Ges., Bonn 1921; GWF., **64**, 1921, S. 777—781, 798—801, 811—819.)
118) **The corrosion of coke-oven walls.** Von H. V. Thompson. (Pottery Gaz., **45**, 1920, S. 770; J. Amer. Cer. Soc., **3**, 1920, S. 690.)
119) **Die Konstruktionsprinzipien im modernen Koksofenbau und ihr Einfluß auf die Wahl der feuerfesten Baustoffe.** Von A. E. J. Vickers und A. T. Green. (Transact. Cer. Soc., **25**, 1925/26. S. 407—427; Ref.: Sprechsaal, 1927, H. 48, S. 900—901; T. I. Z., 1927, S. 1363; Feuerfest, **3**, 1927, H. 12, S. 192.)
120) **Refractory materials for coke oven work II.** Von West. (Gas World, 5. Aug. 1916, Coking section, S. 11.)
121) **Refractory materials for carbonisation purposes.** Von A. E. J. Vickers und A. J. Dale. (Ref.: Journal, Bd. III, Febr. 1928, Nr. 29, S. 707—708.)
122) **The effect of salt coal upon refractory materials.** Von L. M. Wilson. (Coll. Guard., **126**, 1923, S. 906—907.)
123) **Taschenbuch für Gaswerke, Kokereien usw.** Von H. Winter. (Verlag W. Knapp, Halle a. d. Saale, 1927, S. 317—322.)
124) **Über Salzanfressungen an Schamottewänden in den Destillationsöfen.** Von Zink. (Vortrag, J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1912, Nr. 48, S. 1165.)
125) **Firebrick for use in oel gas generators.** Von Young. (Chem. Eng., Jan. 1914, H. 1, S. 1113; vgl. Feuerungst., 1913/14, H. 21, S. 362—363.)
126) **Feuerfeste Ofenbaustoffe.** Abschnitt in Schaars Kalender für das Gas- und Wasserfach. (Verl. Oldenbourg, Teil II, München und Berlin 1927, S. 276—281.)
127) **Koksofensteine.** (Brit. Clayw., **35**, 1927, H. 418, S. 304.)
128) **Silikasteinfabrikation auf dem Kontinent.** (Refr. Journal. **3**, 1928, S. 735.)
129) **Feuerfeste Stoffe für Verkokungsanlagen.** (Referat nach Brit. Clayw. in Rev. Mat. Const., 1926, H. 205, S. 234—235. Deutsche Übersetzung: Wasser und Gas, **17**, Heft v. 1. 1. 1927, S. 379.)
130) **Silikamaterial im Koksofenbetrieb. Betriebsergebnisse von Öfen mit Silikawänden in Deutschland.** (Koppers-Mitt., Jg. 3, 1921, H. 1.)

Digitized by Google

131) **Anwendung kurzer Garungszeiten bei der Verkokung. Einige Betriebsergebnisse amerikanischer Kokereianlagen, deren Öfen aus Silikamaterial und für kurze Garungszeiten gebaut sind.** (Koppers-Mitt, Jg. 3, 1921, H. 2.)
132) **Koksofenmauerwerk.** (Tonind.-Ztg., 1917, H. 150, S. 937—938.)
133) **Investigation into the properties of refractory materials used in coke-oven construction.** (Gas World [Coking Section], 71 [1837], 1919, S. 21—24.)
134) **New brick for making coke walls gas-tight.** (Ir. Age, 28. März 1918, H. 13, S. 803.)
135) **The expansion of silica brick in coke ovens.** (Br. Potery Tr. J., 30, Heft v. 1. Jan. 1922, S. 6; Cer. Abs., 2, 1923, S. 16.)
136) **German gas-retort manufactures II.** (Brit. Clayw., 17, 1908, S. 222—224.) Teil I vermutlich auf S. 191 des gleichen Jahrganges.
137) **Fire clay and silica brick for retort settings.** (J. Gas Lighting, 126 [2660], S. 345—346 [Discussion]; Transact. Cer. Soc. Egl., 18, 1915, S. 109 A.)
138) **Feuerfestes Material für Gaswerksöfen.** (Supplement z. Gas Journal 167, 9. Juli 1924, Nr. 3191.)
139) **Fire brick for gas retorts.** (Brit. Clayw., 23, 1914, S. 154—156; Transact. Cer. Soc., 14, 1915, S. 9A.)
140) **Report of the Refractory Materials Joint Research Committee.** Supplement zum Gas Journal, 22. Juli 1925, S. 14—52.
141) **Report of the Refractory Materials Research Committee.** (Gas World, 76, S. 553—559; Gas Journal, 158, 1922, Nr. 3085, S. 840 bis 852. Vgl. a. unter Bradshaw and Emery, sowie Bywater.)
142) **Erfahrungen mit Silikamaterial im Ofenbau der Gaswerke.** (Feuerfest, 1, 1925, S. 113.)
143) **Hytempite in the gas plant.** (Quigley Furnace Specialities Co. Inc. New-York.)
144) **Die Dichtung der Gasofenwände.** (Water and Gas, 11, 1927, H. 17, S. 163.)
145) **„Bluebell„ silica retorts.** (Gas-Journ., 158, 1922, S. 251.)
146) **Torkret-Gasofen-Spritzverfahren.** Druckschrift der Torkret-G. m. b. H., Berlin.

Normungsfragen.

Normen zur Untersuchung von Koksofenanlagen in Rußland. In der Zeitschrift „Isw. Teplot. Inst." (Mitteilungen des Wärmetechnischen Institutes) 1928 Nr. 8 (41) sind diejenigen Arbeiten des 4. Allrussischen Wärmetechnischen Kongresses wiedergegeben, die sich auf Untersuchung und Begutachtung von Koksöfen beziehen. Von den in Frage kommenden Normenvorschriften und Instruktionen seien hier die folgenden erwähnt. In Klammern sind die Seitenzahlen des oben erwähnten Heftes angegeben.

1. Provisorische Normen für Abnahmeversuche an Koksöfen (61—63).
2. Instruktion für Versuche zwecks Ermittlung der Wärmebilanz von Koksöfen (64—73).
3. Instruktion für die Gasbilanz im Rohrleitungsnetz einer Kokerei anlage (74—77).
4. Instruktion für die Ermittlung der Bilanz des Koksofenprozesses (78—82).
5. Instruktion für die Feststellung der Wärmebilanz der Koksöfen (83—88).
6. Provisorische Vorschrift für Gasmessung mit den Rohren von Prandtl und Brabbée (89—93).
7. Instruktion zur Feststellung der mittleren Gasgeschwindigkeit im Rohrquerschnitt im Vergleich mit den maximalen (94—97).
8. Vorschrift zur Ermittlung der Gasgeschwindigkeit mittels Staurändern (98—104).
9. Normalisierung physiko-chemischer Konstanten der Verkokungsproduktion (105—115).
10. Provisorische Instruktion für die Entnahme von Kohlenproben bei der Untersuchung von Koksöfen (116—118).
11. Provisorische Instruktion für die Entnahme von Koksproben bei der Untersuchung von Koksöfen (119—123).
12. Provisorische Vorschrift zur Untersuchung der Koksfestigkeit (124—128). [699]

Berichte aus der Praxis.

Die größte Koksausdrückmaschine der Welt. (Mit zwei Abb.) Von Ob.-Ing. A. Eichholtz, Chemnitz. In den letzten Jahren hat das gesamte Kokereiwesen in Deutschland eine beträchtliche Umgestaltung erfahren. Der Gedanke, vorhandene, kleinere dezentralisierte Kokereianlagen durch neue Zentralkokereien großen Umfanges zu ersetzen, hat sich allgemein durchgesetzt. Dabei zieht das Streben nach größeren Leistungen gleichzeitig eine Vergrößerung der einzelnen Ofenkammern in bezug auf Höhe und Länge bei sich gleichbleibender

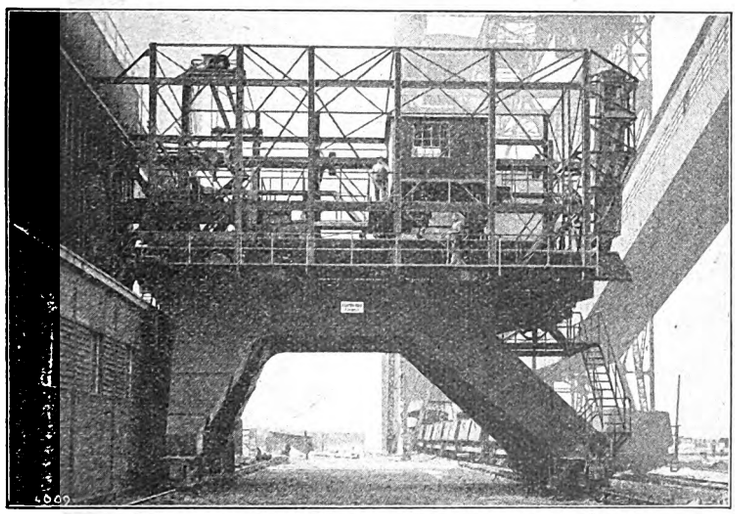


Abb. 1. Koksausdrückmaschine für 6 m hohe Öfen.

Breite nach sich, ein Vorgang, der andererseits wiederum erhöhte Anforderungen auch an den gesamten maschinellen Teil einer solchen Anlage stellt.

So wurde zu Anfang des verflossenen Jahres die neue Riesenkokerei auf Zeche Nordstern der Vereinigten Stahlwerke A. G. bei Gelsenkirchen in Betrieb genommen, welche mit 6 m hohen Kammern bei 13 m Länge in ihren Ausmaßen bisher unerreicht dasteht. Ergibt doch ein jedesmaliger Ausstoß allein etwa 30 t Koks. Hierbei verdient die nach amerikanischem Vorbild vollkommen offen ausgeführte Ausdrückmaschine ebenfalls besondere Beachtung insofern, als die hier auftretenden größeren Kräfte besonders zur Auswirkung kommen durch eine erhöhte Knickbeanspruchung der Druckstange, hervorgerufen durch verstärkten Ausstoßdruck und durch größere Knicklänge; ähnliches gilt auch von der Planierstange, welche dabei in ihren Abmessungen an die lichte Weite der Planiertüren gebunden ist.

Die Ausdrückmaschine selbst ist in ihrem unteren Teil bei genügender Versteifung portalartig, dabei vollwandig ausgeführt. Abb. 1 zeigt das Gesamtbild der Maschine, während der in Abb. 2 dargestellte dreiteilige Druckkopf mit Führungsschienen am ehesten die durch das Ganze bedingten gewaltigen Einzelabmessungen deutlich erkennen läßt. Von der Fahrbahn aus steigt man auf etwa 40 Stufen zum Führerhaus, welches in seiner Anordnung und Lage dem Maschinisten die gewünschte gute Übersicht gestattet. Der bockartige Unterbau endigt in den beiden gitterwerksartig ausgebildeten Radkästen, welche die zum Langfahren erforderlichen Getriebeteile mit Laufrädern und Druckrollen aufnehmen. Zwei in Höhe der Ofensohle liegende und mit Profileisen kräftig armierte Längsträger führen mit ihren Trag- und Druckrollen die als Kastenträger ausgebildete, mit Ober- und Untergurt in Stahlgußbeplattung versehene Druckstange, deren hinteres 7 m langes Ende vermittels eines auf kurvenartig ausgebildeter Bahn arbeitenden Rollenpaares in Totstellung der Stange eine genau senkrechte Lage einnimmt.

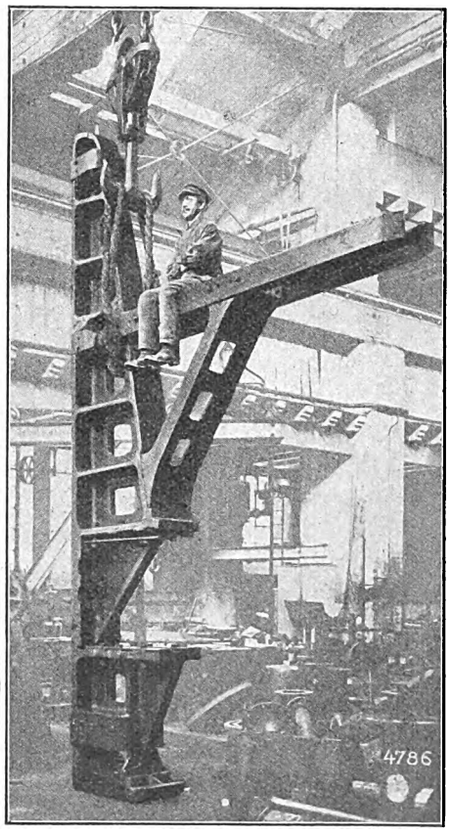


Abb. 2. Druckkopf mit Führungsschienen.

Digitized by Google

Die seitlich vom Druckkopf sitzende Türabhebevorrichtung arbeitet trotz ihrer großen Ausmaße durchaus präzise, eine zugehörige im Getriebe eingebaute Rutschkupplung dient zum stoßfreien Türeinsetzen.

Die in zunehmend verstärktem Querschnitt ausgeführte Planierstange wird durch Balancier in der bekannten Ausführung betätigt, wobei für Einfahren, Planieren und Herausziehen der Stange ein einfacher Handhebel genügt. Bei plötzlichem Aussetzen des elektrischen Stromes ermöglichen an geeigneter Stelle sitzende Winden ein bequemes Herausziehen von Druck- und Planierstange aus dem Ofen.

Ein über dem Ganzen hinlaufender Kran gestattet leichten Ausbau aller dem Verschleiß unterworfenen Teile, wie auch durch reichlich vorgesehene Podeste und Laufstege für leichte Zugänglichkeit gesorgt ist.

Bei Herstellung aller Triebwerksteile fand nur Ia. Stahlguß Verwendung. Zum Langfahren, Türabheben, Ausdrücken und Planieren dient je ein Motor von entsprechender Stärke, wobei die erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen nicht fehlen.

Ausgeführt wurde die Ausdrückmaschine von der Sächs. Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann A. G., Chemnitz, die bereits jahrzehntelang den Bau derartiger Einrichtungen in ihr Fabrikationsprogramm aufgenommen hat. [711]

Heinrich-Koppers-Aktiengesellschaft, Essen. Die Firma wurde 1901 gegründet und 1927 in die Form einer Aktiengesellschaft umgewandelt. Ihr Arbeitsgebiet umfaßt: Kohlenmahl-, -misch- und -transportanlagen; Koksofenanlagen; Horizontalkammerofenanlagen für Gaswerke; Vertikalkammerofenanlagen für periodischen Betrieb; Vertikalkammerofenanlagen für stetigen Betrieb; Retortenofenanlagen; Brennöfen für die keramische Industrie; Maschinen für Koksofen- und Horizontalkammerofenbetrieb; Anlagen zur Speichung, Aufbereitung, zum Sortieren und zum Transport von Koks; Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte; Generatoranlagen; Fabrikation feuerfester Erzeugnisse. Zur Heinrich-Koppers-Aktiengesellschaft gehören mehrere Fabriken zur Herstellung feuerfester Erzeugnisse und Grubenbetriebe, in denen die Rohstoffe für die Fabrikation gewonnen werden. Diese Werke sind: Tonwerk Ratingen in Ratingen; Westerwälder Chamotte- und Silikawerke in Elz (Kreis Limburg); Silicawerk in Düsseldorf-Heerdt. In diesen Werken werden alle Erzeugnisse feuerfester Materialien für den Bau von Koksöfen und Gaserzeugungsöfen, für den Bau von Brennöfen keramischer Fabriken; für die Eisenhüttenindustrie, chemische und Glasindustrie hergestellt. Das größte der obengenannten Werke ist das Silicawerk in Düsseldorf-Heerdt, eines der neuzeitlichst eingerichteten Werke auf diesem Gebiete. Die Leistungsfähigkeit dieses Werkes beträgt 75000 t Steine im Jahr. Von dem Stammhaus der Heinrich-Koppers-Aktiengesellschaft in Essen wurden seit Bestehen 13156 Koksöfen errichtet. Die Zahl der in der ganzen Welt, also auch von den Zweiggesellschaften, erbauten Koppers-Öfen beträgt 25294. Des näheren unterrichtet über die ausgeführten Bauten der in Heft 11 des „Feuerfest“ 1928 auf S. 176 besprochene Prachtkatalog. [693]

Koks-Löscher und -Verlader. (Mit Abb.) In der Abb. 1 wird gezeigt, wie in der nach den Patenten von Schöndeling konstruierten Einrichtung der Koks nach dem Löschen unversehrt in der Löschpfanne

Abb. 1. Teilbild zur Kokslösch- und Verladeanlage der Firma Fr. Gröppel, Bochum.

liegt und so in den Waggon gedrückt wird. Nähere Beschreibung findet sich in den diesbezügichen Druckschriften der Firma Maschinenfabrik Fr. Gröppel (C. Lührigs Nachf.) in Bochum, die die Kokslösch- und -Verladeeinrichtungen von Schöndeling baut. Die Prospekte sind betitelt: 1. Maschinelle Kokereieinrichtungen und 2. Koks-Löschen und -Verladen nach Patent Schöndeling und sind bei Gröppel in Bochum erhältlich. [694]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit Abbildung.

Regenerativ-Koksofen. (Abb. 1 u. 2.)

Bei diesem Koksofen mit senkrechten Heizzügen für wahlweise Beheizung durch Starkgas und Schwachgas sind a die wagerechten Ofenkammern mit den dazwischenliegenden Heizwänden b. Jede Heizwand enthält eine Anzahl senkrechter Heizzüge, an denen je zwei, C_1 und C_2, zu einem Heizelement zusammengefaßt sind. Die Heizzüge C_1 von je zwei benachbarten und zusammenarbeitenden Heizwänden stehen durch einen Doppelkanal d mit einem Luftregenerator e und durch einen Doppelkanal f mit einem Gasregenerator g in Verbindung. Die Heizzüge C_2 stehen durch zwei Doppelkanäle d_1 und f_1 mit zwei Abhitzeregeneratoren e_1 und g_1 in Verbindung, die nach dem Wechsel zur Vorwärmung von Luft und Gas benutzt werden. Die Regeneratoren werden in gleicher Weise durch Zwischenwände h in abgetrennte Gitterwerksräume unterteilt, so daß sich getrennte Heizelemente von je zwei Heizzügen bei zwei benachbarten Wänden ergeben, die an den beiden unteren Enden mit je zwei Regeneratorkammern in Verbindung stehen. Die Zufuhr von Luft zu den Gitterwerksräumen erfolgt durch Sohlkanäle i und Verbindungen k. Die Zufuhr von Schwachgas erfolgt durch Sohlkanäle l und Verbindungen m; die Abhitze wird durch Sohlkanäle n abgeführt. Am unteren Ende jedes Heizzuges C_2 mündet ferner eine Starkgasröhre o, die Starkgas aus Leitung p und Röhre q erhält;

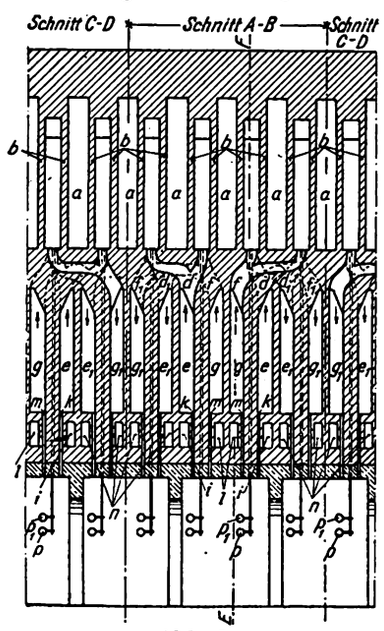


Abb. 1.

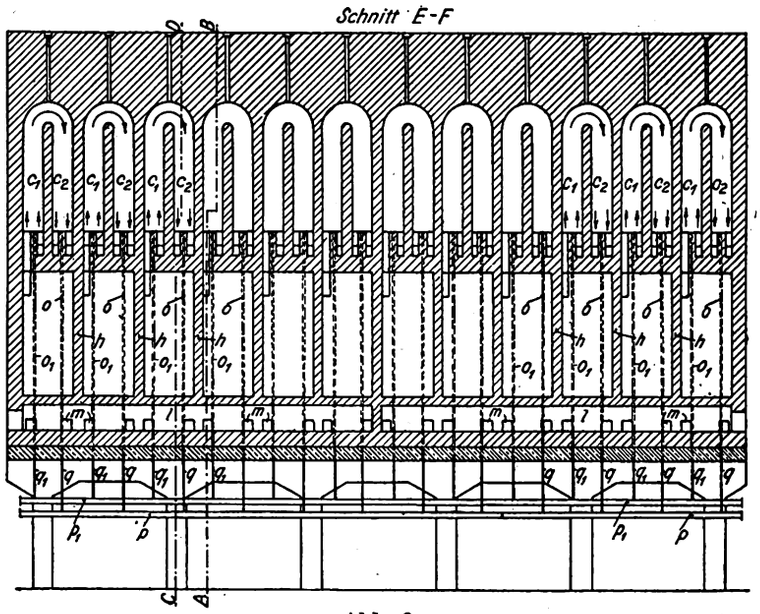


Abb. 2.

Digitized by Google

am unteren Ende jedes Heizzuges C_1 mündet eine Röhre o_1, der in ähnlicher Weise Starkgas aus p_1 und q_1 zugeführt wird. Es arbeiten also bei diesem Koksofen, bei dem zwei benachbarte Heizwände mit den zugehörigen Regeneratoren eine in sich geschlossene Heizeinheit bilden und jede der beiden Heizwände wieder in Heizuntereinheiten von je zwei oder vier oder mehr Heizzügen zerlegt ist, je vier Einzelregeneratoren nur mit je einer dieser Heizuntereinheiten in der Weise zusammen, daß die unteren Enden der Anfangs- und Endheizzüge jeder Heizuntereinheit der beiden Heizwände je mit zwei der vier Wärmespeicher verbunden sind, die wechselweise zur Erhitzung von Gas und Luft bzw. von Luft allein oder zur Aufnahme der Abhitze dienen. (D. R. P. 458512. Kl. 10a. Pat. v. 6. 1. 1925 ab. Ausgeg. 12. 4. 1928. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.)

Regenerativkoksofen mit senkrechten Heizzügen.

Der Koksofen nach obigem Hauptpatent 458512 ist dahin weiter ausgebildet, daß nicht je zwei, sondern je vier benachbarte Heizwände mit den zugehörigen, unter der Ofensohle in der Längsrichtung der Ofenkammer angeordneten Regeneratoren eine Heizeinheit bilden, wobei jede der vier Heizwände in Heizuntereinheiten zerlegt ist. (D. R. P. 462937. Kl. 10a. Pat. v. 9. 6. 1926 ab. Ausgeg. 19. 7. 1928. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.)

b) Ausland.

Mit Abbildung.

Konstruktion von Gas- und Koksöfenwänden. (Abb. 1.) Fritz Totzek, Stoppenberg. Britisches Patent 295906 v. 16. 2. 1928. Diese Ofenwände bestehen aus Läufersteinen *a* und Bindersteinen *b*, die in der abgebildeten Weise verbunden sind und senkrechte Gaszüge im Innern freilassen. Die Binder *b* bestehen zweckmäßig aus zwei Teilen b_1 und b_2, an denen die ersteren am Kopfende verjüngt ausgebildet sind. Die Binder ragen nur einerseits, und zwar mit dem verjüngten Kopfende b_1, bis an die Außenseiten der Wand, während das andere Ende b_2 der Binder in entsprechende Ausschnitte von zwei aneinanderstoßenden Läufern hineinragt.

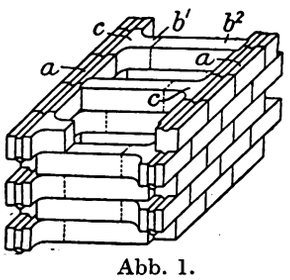


Abb. 1.

II. Patentanmeldungen.

18b, 14. K. 101569. Gustav Karrenberg, Köln, Machabäerstr. 51, u. Hermann Römer, Düsseldorf, Engerstr. 19. Scheitrechte Hängedecke für Schmelzöfen, insbes. Siemens-Martin-Öfen. 9. 11. 26. (31. 1. 29.)[1])

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zweier Monate erhoben werden.**

18c, 9. G. 66508. Heinrich Grünewald, Hilchenbach. Glühofen zum Blankglühen unter Luftabschluß nach Patent 454609, bei dem der Untersatz zur Aufnahme des Glühgutes an einem Deckel befestigt ist; Zus. z. Pat. 454609. 16. 2. 26. (24. 1. 29.)

18c, 9. M. 94997. Robert Müller jr., Essen, Hindenburgstr. 14. Muffelofen mit flammenloser Feuerung. 11. 6. 26. (7. 2. 29.)

31a, 1. B. 133439. Badische Maschinenfabrik & Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach, Baden, Seboldstr. 3. Kupolofen mit fest angebautem, drucklosem Vorherd und Schlackenabscheider. 16. 9. 27. (7. 2. 29.)

32a, 29. N. 28826. N. V. Mij. tot Beheer en Exploit. van Octrooien, Amsterdam. Rollenkühlofen für unmittelbar aus der Walzmaschine kommende Glasplatten. 16. 5. 28. (7. 2. 29.)

80c, 14. N. 27215. Niels Nielsen, Kopenhagen. Verfahren zur Einführung von Rohschlamm in Drehrohröfen zum Brennen von Zement mit Rückführung des Staubes in den Ofen. 22. 4. 27. England 4. 5. 26. (17. 1. 29.)

80c, 13. A. 51138. Albert Adams, Dortmund, Steinmetzstr. 3. Verfahren zum Brennen von Zement in Schachtöfen; Zus. z. Anm. A. 47419. 4. 6. 27. (17. 1. 29.)

80c, 13. K. 104366. Carl Kjeldsen, Gruiten. Verfahren zur Leistungssteigerung beim Betriebe von Schachtöfen mit Schüttfeuerung. 16. 5. 27. (17. 1. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18a. 1059080. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Elektrisch beheizter Schachtofen. 29. 6. 28. S. 70058.

18a. 1059511. Dango & Dienenthal, Siegen i. W. Panzeranordnung bei Blasformen für Industrie-, insbes. Hochöfen. 17. 12. 28. D. 53644.

18a. 1059891. Joseph Czmok, Bremen, Dr.-Wiegand-Str. 11. Heißwindschieber für Hochofenwinderhitzer u. dgl. mit eingesetzten Gußstücken. 5. 12. 28. C. 20968.

24k. 1059562. Emil Diebold, Kehl a. Rh. Chamottewalze für Feuerbüchsen von Lokomotiven und sonstigen Dampfkesseln mit leicht versetzbaren Feuergußaufhängungen. 20. 11. 28. D. 53494.

24k. 1059744. Vervoort-Wanderrost Akt.-Ges., Düsseldorf, Königsberger Str. 60. Steilaufgehende Hängedecke für Feuerungen. 20. 12. 28. V. 24877.

80c. 1059472. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Ringtunnelofen. 15. 6. 28. S. 69906. V. St. Amerika 18. 6. 27.

80c. 1060176. Amme-Luther-Werke Braunschweig der „Miag" Mühlenbau- und Industrie Akt.-Ges., Braunschweig. Abdichtung für Drehrohröfen, umlaufende Retorten, Destilliertrommeln, Verdampfungstrommeln, Rohrmühlen u. dgl. 2. 7. 26. A. 43346.

80c. 1060332. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau. Drehrohrofen mit Kühlern für das Brenngut. 10. 8. 28. K. 119968.

80c. 1060998. Curt von Grueber Maschinenbau Akt.-Ges., Berlin-Teltow, u. Dr. Otto Pollert, Berlin-Lichterfelde, Richardstr. 5a. Schachtofen zum Brennen von Zement, Kalk, Magnesit, Dolomit usw. 3. 11. 27. P. 47954.

80c. 1061573. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Brenn- oder Röstofen. 9. 6. 28. S. 69808.

Firmennachrichten.

Hochtief A.-G. für Hoch- und Tiefbauten vorm. Gebr. Helfmann, Essen. Die Abteilung Feuerungsbau befaßt sich u. a. mit Erneuerungen und Verbesserungen von Koksöfen. Nach einer zuletzt geschützten Neuerung werden seit längerer Zeit einige Koksofenwände auf einer Magerkohlenzeche des Ruhrgebietes versuchsweise mit Erfolg betrieben, die allen bisherigen Konstruktionen gegenüber erhebliche Abweichungen zeigen. Es fallen hierbei die bisher in der ganzen Wandbreite durchgehenden Binder fort. Hier ist in der Längsachse der Wand ein kräftiger Wandkern angeordnet, wodurch die bisherigen Heizzüge geteilt wurden. Die eingebauten Verbindungsbinder vom Wandkern zu den Wandläufern sind auf eine Mindestbreite beschränkt. Im übrigen wurde darauf Bedacht genommen, daß die so geschaffenen Doppelheizzüge genügend Querschnitt für die Verbrennung des zugeführten Gases behielten.

Bei vorerwähnter Neukonstruktion ist man der Ansicht gefolgt, daß bei einer vorteilhaft arbeitenden Koksofenwand eine möglichst lange Läuferfläche und eine kurze Binderbreite, wodurch selbstverständlich die Standfestigkeit der Wand nicht gefährdet werden darf, angestrebt werden muß. Diese Neukonstruktion entspricht vorgenannter Ansicht in reichem Maße. Die wärmeübertragende Läuferfläche ist sehr groß gewählt, die Verbindungsbinder verhältnismäßig dünn und die Standfestigkeit der Wand ganz bedeutend erhöht. Die Läuferbreite ist ebenfalls auf ein Mindestmaß herabgedrückt. Bei den vorgenommenen Gasmessungen wurde bei diesen Wänden eine erhebliche Heizgasersparnis gegenüber Wänden ohne Wandkern gefunden. Die Beheizung erfolgt durch Doppelheizzüge, bei denen die größten wärmeübertragenden Flächen dem Ofen zugekehrt sind; der in der Längsachse durchgehende Wandkern dient als Wärmespeicher, wodurch ein ständiger Wärmeausgleich, auch bei Störungen irgendwelcher Art gegeben ist; der Wärmespeicher läßt bei Betriebsunterbrechungen, wie Streiks, Produktionseinschränkungen usw., ein nur ganz allmähliches Erkalten zu, da er von der Außenluft vollkommen getrennt ist. — Bei Reparaturen bleibt der Kern der Wand stehen, so daß ohne Abstützung der Ofendecke die Reparaturen vorgenommen werden können. [697]

Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, früher Linden-Dahlhausen. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Verwertung von feuerfesten Waren aller Art und Koks, Gewinnung und Verwertung sämtlicher für diese Betriebe erforderlichen Rohstoffe und der sich dabei ergebenden Zwischen- und Nebenerzeugnisse, Erwerb und Errichtung landwirtschaftlicher Betriebe. Stammkapital: 3 Mill. RM., das durch Übereignung des Gesamtvermögens der vormaligen K.-G. Dr. C. Otto & Cie. mit allen ihren Rechten und Verbindlichkeiten gebildet wurde. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Dr.-Ing. Carl Otto, Essen, und Dr. jur. Hans Fusbahn, Linden-Dahlhausen. Kollektivprokura wurde erteilt: August Hugo Stoßberg, Obering. Walther Schmidt, Obering. Hermann Kleinholz, Linden-Dahlhausen, Heinrich Meyn, Rechtsanwalt Dr. Karl Ludwig Berger, Rechtsanwalt Dr. Bruno Eckstein, Ludwig Schlüter und Adolf Genth, Bochum.

Die kürzlich gegründete **Société Anonyme Carbonisation Centrale, Brüssel** hat den Bau der Kokerei der Union Chimique Belge übertragen. Die Kokerei, die nach dem System Piette errichtet wird, umfaßt 152 Koksöfen in 2 Batterien von je 76 Öfen. Letztere haben eine Breite von 425 mm, 4200 mm Höhe und 12250 mm Tiefe. Gleichzeitig mit der Gründung der Carbonisation Centrale ist die Gesellschaft Carbo-Chimique errichtet worden. Es handelt sich um zwei zusammenhängende Unternehmen. Erstere wird sich mit der Gewinnung von Koksofengasen befassen, während die zweite hieraus synthetischen Stickstoff produzieren wird.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

GEORG MENDHEIM, MÜNCHEN, RÖMERSTR. 6

Spezialität seit 1870:

Brennöfen mit Gasfeuerung

für Schamotte-, Silika-, Magnesit- und Kohlenstoffsteine

Gaskammeröfen · Gasringöfen · Gastunnelöfen Gasschachtöfen

Brennstoffersparnis bis 70%. Verwendung heizschwacher Brennstoffe. Bei kontinuierlichem Betriebe Tagesleistungen von 10-120 Tonnen je Ofeneinheit. Spezialkonstruktionen zur Erzielung der höchsten Temperaturen bis SK 30. Tunnelöfen für Temperaturen bis SK 26. Künstliche Trockenanlagen. Projektierung vollständiger Fabrikanlagen. Zahlreiche Ausführungen bei ersten Firmen des In- u. Auslandes.

Société Anonyme de Construction de Fours à Coke "Simplex"

16, rue d'Egmont, Bruxelles

Téléphone: Bruxelles 855.04, 811.60 / Télégrammes: "Fouracoke"

Koksöfen

mit Großraumkammern aus Silikamaterial, eingerichtet zur wahlweisen Beheizung mit Reich- oder Armgas

Sulfatgewinnungsanlagen

(halbdirektes Verfahren)

Teerdestillationen und Benzolgewinnungsanlagen

Trocknungsvorrichtungen

für schwefelsaures Ammoniak nach Patenten von **Wilton** (große Ausbeuten, geringe Schüttverluste, Vermeidung der Lufttrocknung

Zinköfen

verschiedener Bauart mit geringstem Aufwand an Brennstoffkosten

Filialen: London: The Simplex Coke Oven and Engineering Co. Ltd., 76, Victoria Street, S. W. 1
Sheffield: The Simplex Coke Oven and Engineering Co. Ltd., "The White Building", Fitzalan Square

Vertretungen: Paris: Société d'Entreprises Générales et de Travaux Publics, 14, rue Vézelay (8e)
London: The Chemical Engineering & Wilton's Patent Furnace Cy Ltd., 76, Victoria Street, S. W. 1

Den bewährten **Silika Mörtel**
Marke Glocke

für hochbeanspruchte **Feuerungsanlagen**

liefern **KLEBSAND-WERKE EISENBERG-PFALZ**

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke

Telephon: Prag 298-4-1, 210-6-4, 344-0-9, 344-1-0 **Generaldirektion in Prag II u. Půjčovny 9** Postfach 90

erzeugen und liefern:

Chamotte-, Dinas- und Magnesitziegel und Fassonsteine

für sämtliche Industriefeuerungen, Gas- und Koksanstalten, Kesseleinmauerungen u. dgl.

Magnesit sintergebrannt, hochfeuerfeste Tone und Schieferchamotte

Kaolin, geschlämmt und kalziniert, für Papier-, Ultramarin-, Goldleisten-, chemische, Porzellan- und Steingutfabriken. **Wandplatten, Sparherdkacheln und Kachelöfen,** weiß und farbig. Doppelglasierte **Steinzeugrohre** für Straßen- und Hauskanalisation. **Klinkerziegel,** größte Dicht- und Tragfähigkeit für Kanalisationsbauten. **Edelputz und Kunststein „Brisolit",** für Hausfassaden und Kunststeinarbeiten. **Quarzsand** für Glasfabriken, Bau- und Industriezwecke. **Quarzmehl** für Emailgeschirr und Glasurfabriken.

Neubauten und Rekonstruktionen von Gasanstalten. Bau von Industrieöfen. Projekte und Kostenvoranschläge

Fabriken: Chlunčan, Oberbřis, Tremošna u. Zliv in Böhmen, Groß-Opatowitz u. Johnsdorf in Mähren, Hnušta u. Lovinobáňa i. d. Slowakei

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 3
FÜNFTER JAHRGANG
MÄRZ 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Wirtschaft und Wissenschaft in der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Von Hanns Paulus 53
Normung der Prüfmethoden in Amerika. Von G. A. Kall, Silikatchemiker. Mit neun Abbildungen 56
Technische Rundschau: Feuerfeste Baustoffe in kohlenstaubgefeuerten Dampfkesseln. — Wachsende Verwendung von Tunnelöfen auch für kleinere Anlagen. — Mit Kalk oder Ton gebundene Sillkasteine. — Ein neuer Schutzanstrich für feuerfestes Material 61
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate) 62
a) Inland 62
b) Ausland 63
II. Patentanmeldungen 63
III. Gebrauchsmustereintragungen 63
Bücherschau 63
Veröffentlichungen der Industrie 64
Literatur des feuerfesten Faches 64
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 67
Persönliches 67
Firmennachrichten 67
Berichtigung 68

Wirtschaft und Wissenschaft in der Industrie feuerfester Erzeugnisse.

Von Hanns Paulus.

Inhaltsangabe: Gedanken zur Gütenormung der feuerfesten Erzeugnisse. Umgrenzung der Gütenormung für den Betriebsdienst der Verbraucher.

Von fachkundiger Seite gehen uns beachtenswerte Bemerkungen zu den seit einigen Jahren laufenden Bemühungen nach Gütenormen und nach den zu den verschiedenen Güteeigenschaften herauszuarbeitenden einheitlichen und normativen Untersuchungsverfahren für feuerfeste Erzeugnisse zu. Wir bringen diese, ohne den Standpunkt des Einsenders restlos zu teilen, auszugsweise zur Veröffentlichung, indem wir sie so auf den Diskussionsweg leiten. Die Ausführungen des Einsenders sind gedacht als eine Warnung vor Festlegungen, die nicht absolut hieb- und stichfest sind, und die noch eindringlicher Erörterung bedürftig erscheinen.
Die Schriftleitung.

In den langen Jahrzehnten der praktischen Geschäftsabwicklung zwischen Verbraucher und Hersteller feuerfester Steine ist bisher die Wahl des zweckdienlichen feuerfesten Materiales für den jeweilig bezeichneten Verwendungszweck zumeist dem Hersteller überlassen worden. Die wissenschaftliche Durchdringung der Materie hat inzwischen zu einer Reihe von bisher reichlich schwankenden Gütenormen und der dazu auszuführenden Untersuchungsmethoden geführt, die über die Wertigkeit der feuerfesten Materialien Aufschluß geben wollen. Es ist zweifellos, daß brauchbare Wege aufgesucht werden müssen, die eine gewisse Gewähr für größtmögliche Haltbarkeit des jeweils zu wählenden feuerfesten Materiales ermöglichen. Da einerseits die Untersuchungen nach den vielerlei Gütemerkmalen aber sehr erhebliche Kosten verursachen und andererseits genau umschriebene, vielfach dem Verbrauchszweck nicht angepaßte Forderungen der Verbraucher dem Hersteller auch im Herstellungsgang des Fabrikats sehr weitgehende Mehrkosten auferlegen, so ist die bestimmte Forderung dahin überaus begründet, daß diese Mehrkosten in Form von Mehrhaltbarkeit des Fabrikats auch tatsächlich herausspringen müssen. Zweifellos gibt es aber eine große Anzahl von Verwendungsstellen, die bei den hier in Betracht kommenden geringen Beanspruchungen derartige Bestrebungen als nicht lohnend erscheinen lassen müssen. Diese einfacheren Beanspruchungen, die mengenmäßig einen erheblichen Teil der feuerfesten Fabrikation umfassen, müßten also unter allen Umständen von einer Belastung mit teueren Herstellungskosten und mit nicht förderlichen Untersuchungskosten verschont bleiben. Es ist natürlich an dieser Stelle nicht möglich, die Grenzlinie zwischen diesen Fabrikatgruppen zu ziehen. Es genügt aber, auf die Tatsache hinzuweisen, daß eine allgemeine Anwendung von etwa beabsichtigten durchgenormten Güteprüfungen untunlich ist. Der nachhaltige Wettbewerb, der sich außer auf dem Inlandsmarkt auch auf den Auslandsmärkten in immer schärferer Form zeigt, betrifft im allgemeinen die erwähnten einfacheren Qualitäten. Jede neue Erschwerung entzieht dem deutschen Hersteller die nötige Beschäftigung.

Was das sonstige feuerfeste[1]) Gebiet angeht, so kann vorab mit Hinsicht auf die wissenschaftlichen Ergebnisse von Güteprüfungen darauf hingewiesen werden, daß die Praxis gegenüber unumstößlich erachteten Erkenntnissen häufig entgegengesetzte Ergebnisse zeitigt. Das liegt daran, daß bisher nicht erreicht worden ist und auch in naher Zukunft nicht erreicht werden dürfte, die zu untersuchenden Steine genau den gleichen Beanspruchungen auszusetzen, wie sie in der Verbrauchspraxis an den Stein herantreten. Es ist zumindest eine höchst unsichere und nicht schlüssige Vermutung, als ob die Ergebnisse der laboratoriumsmäßigen Einzeluntersuchungen einen maßgebenden Befund über die praktischen Haltbarkeitswerte des Steines abzugeben in der Lage wären. Im genauesten Verfolg eines solchen Bestrebens müßte also ein Untersuchungsverfahren gefunden werden, das gleichzeitig alle die Beanspruchungen nachahmen müßte, die bei dem einzelnen Fall im praktischen Betrieb in Betracht kommen. Das ist noch nicht gelungen. Für Begutachtungen ist hier eine Aufgabe angeschnitten, deren gegenständliche Kompliziertheit zu größter Vorsicht mahnen muß.

Der Vollständigkeit wegen sei noch darauf hingewiesen, daß bei jedem Sachkundigen kein Zweifel darüber besteht, daß in den meisten Fällen nicht die Qualität des feuerfesten Materials allein oder auch nur vorwiegend für den Verschleiß desselben von Bedeutung ist, daß vielmehr der Konstruktion und der Bauausführung, ganz besonders aber der Betriebsweise der betreffenden Ofenanlage erhebliche größere Bedeutung zugewiesen werden muß. Wenn man das ernstlich berücksichtigt, so ist man versucht, zunächst den Wunsch als besonders berechtigt hinzustellen, daß vorab die Konstruktion, die Bauausführung und die Betriebsweise der Ofenanlage einmal unter die Lupe zu nehmen ist, um dort auftretende

[1]) Diese sprachlich nicht einwandfreie Ausdrucksweise hat sich in Fachkreisen so eingebürgert, daß wir sie ohne weiteres gelten lassen. Die Schriftleitung.

Digitized by Google

unwirtschaftliche Momente zu erkennen und der gewonnenen Erkenntnis gemäß auszuschalten. Es sei unter anderem neben den vielfachen Erkenntnissen, die in dieser Hinsicht in den Fachzeitschriften oder in den Betrieben selbst zutage treten, auf einen Aufsatz in der Zeitschrift „Die Wärme" vom 15. Dezember 1928, S. 921 verwiesen, wo auch ein Fall erwähnt ist, wonach mit aller Offenheit die Zerstörung des Mauerwerks auf Beanspruchungen zurückgeführt worden ist, auf die bei Konstruktion und Bau der Feuerung nicht genügend Rücksicht genommen war. Ein besonders aufschlußreiches Gebiet bilden in dieser Hinsicht die Kohlenstaubfeuerungen, die zur Zeit der Einführung mit derartig kleinen Kammern arbeiteten, daß das feuerfeste Mauerwerk die an dasselbe gestellten Anforderungen überhaupt nicht erfüllen konnte. Hier ist man mit der Zeit den richtigen Weg gegangen, nämlich den, die Kammern derart zu konstruieren, daß sinn- und zwecklose Beanspruchungen des Mauerwerks in Fortfall kommen.

Weiterhin ist wesentlich, daß durch eine allzu große Vielgestaltigkeit der möglichen Gütezahlen Verwirrung in den Kreis der Verbraucher gebracht wird, die deshalb unvermeidbar erscheint, weil der Verbraucher nicht immer die Möglichkeit und auch nicht die Zeit hat, in das Gebiet der feuerfesten Materie bis auf den letzten Grund einzudringen. Der fachunkundige Verbraucher wird unter Umständen sogar Gefahr laufen, wenn er irgendwelche Gütewerte verlangt, ein für die bei ihm in Betracht kommenden Beanspruchungen ungeeignetes Material zu bekommen. Es ist nach dieser Richtung eine billige Forderung des feuerfesten Herstellers, wenn ihm bestimmte Gütewerte auferlegt werden, ihn bei Erfüllung dieser geforderten Gütewerte von weiterer Verantwortung für unbefriedigende Betriebsergebnisse des Verbrauchers freizustellen. Wenn zum Beispiel der Verbraucher eine übertrieben hohe Druckfestigkeit fordert — vielfach werden die höchsten Werte gefordert, die irgendwo veröffentlicht sind —, so läuft er unter Umständen Gefahr, ein für den vorgesehenen Zweck brauchbares Material nicht zu erhalten, trotzdem der Stein die bestimmten verlangten Eigenschaften aufweist.

Ein weiterer Punkt, der zur Vorsicht mahnt, ist die unvermeidbare Tatsache geringer Schwankungen in der Gleichmäßigkeit des feuerfesten Materiales selbst ein und derselben Partie. Weitgehende Verringerung solcher Schwankungen, d. h. Erlangung einer besseren, der Labor-Vergleichsprüfung standhaltenden Gleichartigkeit bedingt zumindest Erhöhung der heute meist geringen Preise für feuerfeste Erzeugnisse. Die Ungleichartigkeit der Steine (Mischung, Brenngrad des einzelnen Steines usw.) schließt für die Labor-Prüfung einen derart großen Spielraum ein, daß auf diesen Umstand bei der beabsichtigten Normung sehr weitgehend Rücksicht genommen werden muß. Es ist deshalb besonders schwierig, das Maß der zulässigen Abweichungen von der aufzustellenden Gütenorm zutreffend festzulegen.

Zur Frage der Erweichungsvorgänge erscheint es bei der Unerforschtheit des Vorgangs und dessen Auswirkung im Ofenbetrieb des Verbrauchers recht zweifelhaft, ob zum Beispiel ein Stein, der bei der Labor-Prüfung unter Belastung von 2 kg/cm² absinkt, für einen bestimmten Zweck einen größeren Haltbarkeitswert erzielt, als ein Stein, bei dem dieser Zustand bei der Labor-Prüfung etwa 50° früher eintritt. Übrigens regt Hirsch[1]) für die Erweichungsprüfung ein vorheriges Nachbrennen des Prüflings auf 1400° C an. Weiter erscheint es kritischer Betrachtung würdig, ob zum Beispiel ein Stein, der in flüssigem Wasser zehn Abschreckungen aushält, tatsächlich für die Praxis besser ist, als ein solcher mit geringerem Abschreckungswiderstand. In der Praxis sind eben die Beanspruchungen ganz andere; hier werden die Wände nicht unter kaltes Wasser gesetzt. Der objektive Beurteiler kann demnach mit derartigen Untersuchungsergebnissen nicht viel anfangen. Ähnlich verhält es sich auch mit fast allen zur Normung vorgesehenen Gütemerkmalen, wie kalte Druckfestigkeit, Porosität, Temperaturwechselbeständigkeit, Schlackenfestigkeit usw. Zur Frage der Temperaturwechselbeständigkeit sei zum Beispiel auf eine Notiz in der Wärme 1928, Heft 48, S. 890 hingewiesen, die das Absplittern der Steine überhaupt nicht auf die Qualität der Steine, sondern auf andere Ursachen zurückführt. An dieser Stelle kommt man zu dem Schluß, daß gewisse mineralische Bestandteile der aus dem Brennvorgang herrührenden sich auf der Oberfläche der Wände bildenden Anflug- und Schlackenschicht die Absplitterung infolge großer Empfindlichkeit des sich herausbildenden Chemismus der Steinsubstanz gegen Wärmestöße herbeiführen. Der Wärmedehnungskoeffizient der neuen Oberflächenschicht weiche von demjenigen des feuerfesten Steines so weit ab, daß zwischen Stein und dieser Schicht eine die Zerstörung bedingende Spannung entsteht, welche schließlich das Abbrechen von Teilen aus dem Stein zur Folge hat. Sollte nun ein Stein, der etwa zehn Abschreckungen aushält, gegen diesen Vorgang besser schützen? Man glaubt es und sagt es, das ist aber auch alles.

Bei Silikasteinen mehren sich in steigendem Maße die Auffassungen, daß der bessere Umwandlungsgrad nicht bedingungslos einen Wertmesser für die Haltbarkeit des Steines darstellt, im Gegenteil wird vereinzelt behauptet, daß ein weniger umgewandelter Stein eine längere Haltbarkeit aufweist. In der Tonind.-Ztg. Nr. 102 vom 15. Dezember 1928 wird zum Beispiel aus einem Aufsatz von A. T. Green erwähnt, daß ein hoher Quarzgehalt, also ein nichtumgewandelter Teil, die Widerstandsfähigkeit der Steine gegen Schlackenangriffe erhöht. Zumindest ist auch hier wieder zu sagen, daß die Beanspruchungen derartig verschieden sind, daß für den Praktiker die Normung von Gütewerten für sich allein vielfach nicht das herbeiführt, was erzielt werden soll.

Die vielen Untersuchungen, insbesondere auch bei dem wissenschaftlichen Fachausschuß der feuerfesten Industrie haben Ergebnisse gezeitigt, die zu der Warnung vor Übereilung berechtigten Anlaß geben. Die Streuungen in den Versuchsergebnissen beruhen außer in der Ungleichmäßigkeit des Materials wesentlich auch in der bisherigen Ungleichmäßigkeit der noch nicht normierten Prüfverfahren. Die Streuungen der Ware selbst sind bei dem gegebenen Preisstand für Marktware nicht zu vermeiden. Wie weit das bei den Streuungen, die die Untersuchungsverfahren als solche bedingen, der Fall ist, soll hier nicht erörtert werden. Tatsache ist, daß auf Grund dieser Arbeiten, zum Beispiel bei der kalten Druckprobe, die Streuungen der umfangreichen und sorgfältigen Messungsergebnisse 22—41 % über und unter dem Mittelwert betragen, und zum Beispiel bei der Druckerweichungsprobe Streuungen herauskommen, welche noch keine geeigneten Grundlagen für die Normung zulassen. Geringere Streuungen werden auch bei Raumgewicht, Porosität und selbst bei der chemischen Analyse beobachtet. In der Zeitschrift „Feuerfest", IV. Jg., 1928, Heft 8, S. 121, werden hinsichtlich der Wärmeleitzahlen Abweichungen angenommen von ± 25% bei Karborundsteinen, ± 20% bei Magnesitsteinen, ± 15% bei geschmolzener Tonerde und anderen feuerfesten Stoffen.

Es ist bemerkenswert, daß der vorstehend erörterten Frage in der feuerfesten Industrie Amerikas schon seit längerer Zeit erhebliche Aufmerksamkeit geschenkt worden ist, dahingehend, daß eine verfeinernde Fachwissenschaft zwar mit reichen Mitteln gestützt wird, daß sie aber nicht zum Selbstzweck werden darf. Die Gütenormung und deren Anwendung in der Praxis des Verbrauchs ist in diesem Land ihre eigenen Wege gegangen und hat sich auf dem hier für richtig gehaltenen Weg entwickelt. Ein eindringlicher und aufschlußreicher Aufsatz zu diesem Gegenstand von L. C. Hewitt befindet sich in der Zeitschrift „Fuels and Furnaces", Vol. 6, Nr. 10 aus Oktober 1928. Er führt den bezeichnenden Titel: „Gütevorschriften für feuerfeste Erzeugnisse sollten auf den tatsächlichen Betriebserfordernissen gegründet sein." Die Wiedergabe einzelner Stellen dieses Aufsatzes gewährt einen beachtenswerten Einblick in die vorbehaltlose und nüchterne

[1]) Tonind.-Ztg. 1928, Nr. 95.

Digitized by Google

Denkweise der amerikanischen Wirtschaft, in welcher das komplizierte Denken nicht besonders hoch eingeschätzt wird. Einige herausgegriffene beachtliche Stellen mögen hier angeführt werden.

Ein großer Teil der beim Verbraucher feuerfester Materialien vorkommenden Schäden ist entweder das Ergebnis der Unkenntnis des Käufers mit Hinsicht auf die Beanspruchung im eigenen Betrieb und seiner ausschließlich auf der Preisbasis beruhenden Auftragserteilung, oder das Ergebnis einer nicht ausreichend durchdachten Anwendung einer an anderen Stellen zweckdienlichen Qualität. Eine solche unrichtige Einstellung kann sowohl auf seiten des Käufers, als auch des Verkäufers hervortreten. Ein allgemein geübter Gebrauch geeigneter Gütevorschriften würde die sich hier zeigenden Mängel auf ein Geringstmaß beschränken. Derartige Vorschriften führen dann auch zu einer eingeengten Auswahl der Steinsorten.

Es muß weiter hervorgehoben werden, daß die Angabe von ungeeigneten Gütevorschriften das Übel eher vermehrt, als es herabmindert. Genaue Gütevorschriften schränken ganz allgemein die Anzahl der Bezugsquellen ein, insofern die feuerfesten Fabriken nicht alle in der Lage sind, ein Erzeugnis mit besonders umschriebenen Vorschriften zu liefern. Wenn daher die Vorschrift des Käufers nicht erreicht, daß das für einen Sonderzweck dienende, am besten geeignete Material auch gekauft werden kann, so wird die Vorschrift nicht allein den eigentlichen Zweck in Frage stellen, sie wird selbst andererseits Erzeugnisse ausschalten, welche recht wohl geeignet sind.

Es kann leicht vorkommen, daß eine derart scharfe Beanspruchung des feuerfesten Materials herausgestellt wird, daß die Herstellungskosten der betreffenden Ware sich bis zu einem Punkt steigern, daß er nicht mehr in angemessenem Verhältnis zu der stärkeren Betriebsbeanspruchung steht. Auch kann eine besonders umschriebene Beanspruchung leicht auf ein Sondererzeugnis hinweisen, obwohl gewöhnliche Marktware in diesem Fall denselben Dienst tun kann.

Es muß also beachtlich hervorgehoben werden, daß der Hersteller durch seine Erfahrung in erheblichem Ausmaß Betriebsbeanspruchungen kennen gelernt hat, derart, daß er gewisse Qualitäten — für bestimmte Verwendung — als vollständig unbrauchbar bezeichnen kann, und daß er damit in der Lage ist, den Verbraucher, soweit er von diesem in Anspruch genommen wird, zur Heranziehung einer engeren Wahl zu unterstützen.

Der feuerfeste Hersteller würde bei der Herstellung des Fabrikates wesentlich unterstützt werden, wenn die gegebenen Vorschriften sich mit den für einen besonderen Betriebszweck geforderten Eigenschaften decken würden und als solche brauchbar wären. Die Ausschreibung von Vorschriften für feuerfestes Material ist indessen häufig außerordentlich verwickelt und der Umfang der derzeitigen Kenntnisse der Eigenschaften von feuerfesten Stoffen macht es bei dem Umfang der Gütevorschriften häufig schwierig, die Betriebserfordernisse derart zu umschreiben, daß ein „wirtschaftlicher Betrieb" an der Verbrauchsstelle gesichert ist. Wenn diese Erkenntnis für eine große Zahl von Materialien zutrifft, so wird davon das feuerfeste Material in besonderer Weise getroffen.

Der Grund hierfür ist der, daß die Betriebsbedingungen, unter welchen das feuerfeste Material gebraucht wird, nicht immer vollständig erfaßt werden, und wenn sie erfaßt werden, so ist es oft schwierig, für die Betriebsbedingungen in den Eigenschaften des feuerfesten Materials Ausdruck zu finden. Die letzte Schwierigkeit liegt in der Umgrenzung der derzeitigen Normprüfungswerte gegenüber den in Aussicht genommenen Betriebswerten und dann auch in den vielfachen Schwierigkeiten, welche für die Feststellung anwendbarer Normprüfungswerte gegeben sind.

Es kommt vor, daß bei der Labor-Prüfung verschiedenartige Ergebnisse zwischen verschiedenen Arten von Steinen beobachtet werden, welche entsprechend dem heutigen Prüfungsverfahren gleichartige Eigenschaften zeigen. Man kann erhebliche Zweifel daran haben, daß für feuerfeste Materialien ausreichend genaue Prüfungen bis zu dem Maß entwickelt werden können, auf deren Grundlage die verhältnismäßige Geeignetheit der verschiedenen Arten und Qualitäten für einen bestimmten Gebrauch durch Anwendung dieser Prüfungsverfahren endgültig bestimmt werden kann. Der Grund für diesen Widerstreit liegt wesentlich in der Vielfältigkeit der Betriebsbedingungen, welche bei jedem besonderen Brennvorgang sich abspielen und in dem Wechsel, welcher für diese Bedingungen von Zeitabschnitt zu Zeitabschnitt auftritt.

Die derzeitigen Normprüfungswerte sind zwar für Eigenschaftsvorschriften ohne Bedeutung; die Begrenzung ihrer Anwendung muß aber gehörig überprüft werden und muß sinngemäße Anwendung finden.

Wenn auch von dem Verbraucher geforderte Sondernormwerte in einigen Fällen die Wahl des feuerfesten Materiales für einen besonderen Betriebszweck fördern, so sind diese Fälle doch selten. Vielmehr wird eine Vorschrift dann den Erfordernissen im allgemeinen näherkommen, wenn sie sich auf allgemeine Eigenschaftsvorschriften bezieht. Die meisten Hersteller können Erläuterungen über das Verhalten verschiedener Qualitäten gegenüber diesen allgemeinen Eigenschaftsvorschriften herausgeben und sind so in der Lage, Angebote zu machen, ohne daß die recht hohen Ausgaben und Hinauszögerungen entstehen, welche mit der Verfolgung von Sondernormprüfungen verbunden sind.

Im allgemeinen muß gesagt werden, daß bei Herausarbeitung einer bestimmten Eigenschaft des feuerfesten Materials bis zu deren Maximum dies auf Kosten irgendeiner oder mehrerer anderer Eigenschaften geschieht. Eine Eigenschaftsvorschrift sollte deshalb nur solche Merkmale erfassen, welche besonders wesentlich sind. Beispiele einer üblichen Falschanwendung von Normwerten bestehen darin, daß eine hohe Druckfestigkeit gefordert wird, wenn in Wirklichkeit in dem Betrieb eine größere Belastung nicht vorkommt. Oder, daß beispielsweise gewisse Normwerte des Zerspringens in Fällen vorgeschrieben werden, bei welchen Wärmespannungen überhaupt nicht vorkommen.

In einer Studie über Druckfestigkeit kommt Booze mit Hinsicht auf die Auslegung feuerfester Normwerte und mit Hinsicht auf ihre Bedeutung für Gütevorschriften zu dem Ergebnis, daß die Normzahl für Druckfestigkeit bei der Umschreibung der Geeignetheit der feuerfesten Steine nicht angewendet werden sollte, soweit diese verschiedenartigen Betriebsbedingungen unterliegen. Bei der Auswahl von Steinen, welche Drucke in Ofenwänden und Gewölben auszuhalten haben, muß die Druckfestigkeit für die Temperatur und für den Druck in Betracht gezogen werden, welche dort tatsächlich vorkommen. Ferner ist der Erweichungsvorgang keineswegs eine wichtige Ursache für einen Mangel feuerfester Steine in der Wand eines Ofens: das wird nur der Fall werden, wenn eine hohe Temperatur bis zu einem erheblichen Teil in die Ofenwand eindringt.

Faßt man dieses zusammen, so findet man, daß die durchweg gegebenen Verhältnisse die Herausgabe von Gütevorschriften außerordentlich schwierig machen und auf das Erfordernis eines engen Zusammenarbeitens zwischen dem Techniker der verbrauchenden, wie auch der erzeugenden Industrie verweisen. Eine solche Zusammenarbeit muß nicht ausschließlich wegen der Notwendigkeit einer fortschreitenden Kenntnis der Betriebsbedingungen und der Entwicklung von besser geeigneten Normgütewerten als wesentlich betrachtet werden; denn diese Gütewerte sind mit diesen Betriebsbedingungen verflochten. Die Zusammenarbeit ist vielmehr auch vermöge der Tatsache erwünscht, daß die Aufmachung von Gütevorschriften, welche einigermaßen brauchbar sein sollen, bei dem Ausmaß der derzeitigen Durchforschung die eingehende Kenntnis erfordert, nicht allein der jetzt vorhandenen Normgütewerte und der jetzt erkannten Betriebsbedingungen, sondern Kenntnis auch des Arbeitsganges und des Betriebes der feuerfesten Erzeugnisse.

Mit dieser dringlichen Mahnung an die Hersteller und Verbraucher der feuerfesten Materialien schließt der amerikanische Verfasser seine kritische Betrachtung.

Die gesamten Darlegungen wenden sich an alle die Stellen, welche sich mit der Festlegung der feuerfesten Gütenormen nach Zahl und Art, sowie der reproduzierbar anzuwendenden Normprüfungen befassen. Diese müssen für die Öffentlichkeit gleichzeitig, nicht das eine oder das andere, herausgegeben werden, und zwar zunächst zur Sicherung für den Verbraucher wie für den Hersteller, wesentlich aber auch zur Schaffung brauchbarer Unterlagen für Vertragssicherheit und Rechtsprechung. Dieser Auf- und Mahnruf an die vielen Stellen der herstellenden und verbrauchenden Werke der beteiligten Verbände und der Forschungsinstitute an den Hochschulen ist weit davon entfernt, die wissenschaftliche Forschung nach irgendeiner Richtung einengen zu wollen. Das wäre ein vermessenes, abwegiges und daher aussichtsloses Unterfangen. Die Wissenschaft will ihre eigenen Wege, die sie für richtig hält, auch auf dem Gebiet feuerfesten Wesens gehen. Es darf aber dabei nicht die Ansicht aufkommen und sich ausbreiten, als ob die der Wissenschaft dienenden Arbeitsstellen Schrittmacher seien für eine vermeintlich zurückgebliebene Wirtschaft. Hier kann nur sachliche Beschränkung dem Ganzen dienen und nur engster Austausch der Kenntnis und

Digitized by Google

Erfahrung der Wirtschaftler und Wissenschaftler wird das zeitigen, was in der Wirtschaft anwendbar, tragbar und damit erfolgbringend ist. Die Durchforschung von Grenzgebieten muß der reinen Wissenschaft überlassen bleiben; die Fachwissenschaft kann in Verbindung mit der Wirtschaft nützliche Arbeit leisten und damit als fachlich und letztlich volkswirtschaftlich wertvoller Faktor seine Kraft in den weiteren Rahmen allgemeinen Dienstes stellen.

Für das engere Verhältnis zwischen Hersteller und Verbraucher feuerfester Erzeugnisse sprechen mit Hinsicht auf Gütenormung und Normprüfung in erster Linie die schwerwiegenden Bedenken, daß die Normierung nur dann Sinn und Wert hat, wenn die Gütewerte für den Verbraucher die Gewähr bieten, eine seinen Betriebsansprüchen angemessene Haltbarkeit herbeizuführen, und wenn sie dem Hersteller nicht die Möglichkeit nehmen, seine Facherfahrungen bei der Auswahl des für den vorgehaltenen Zweck geeigneten Erzeugnissen zu verwerten. Bei solcher Handhabung werden Irrtümer, Mißtrauen und Unkosten vieler Art in weitestem Maße ausgeschaltet. [721]

Normung der Prüfmethoden in Amerika.

Von G. A. Kall, Silikatchemiker.

Mit neun Abbildungen.

Im vorliegenden Referat über die Standardberichte der Amerikanischen Keramischen Gesellschaft[1]) werden diejenigen Untersuchungsmethoden beschrieben, welche Interesse vorzugsweise für die feuerfeste Industrie bieten.

Nach kurzer allgemeiner Einleitung werden im Originalberichte Standarddefinitionen feuerfester Rohstoffe und Fertigfabrikate gegeben. Ihnen folgen chemisch-analytische Methoden, die vom Bureau of Standards und American Society of Testing Materials bearbeitet sind. Diese Methoden werden so weit gekürzt referiert, daß ein geübter Analytiker darnach arbeiten kann, wobei bemerkt werden muß, daß nur erfahrene Silikatanalytiker eine vollständige Analyse ausführen sollen.

Methoden des Bureau of Standards für die chemische Analyse feuerfester Rohstoffe und feuerfest gebrannter Erzeugnisse.

Trocknen: Eine genügende Menge des vorliegenden Materials wird in einer flachen Schale $^1/_2$ cm hoch ausgebreitet und 1 Stunde im Trockenschrank bei 105—110° getrocknet.

Aufschluß: 0,5 g werden mit 7—8 g Na_2CO_2 gemischt, mit 1 g Schmelzmittel bedeckt, anfangs schwach und dann 1 Stunde lang der vollen Hitze eines Meckerbrenners ausgesetzt. Die abgekühlte Schmelze wird in 20 cm³ 10 Vol.-% HCl in einer Platinschale gelöst und etwa unzersetzt gebliebenes Material nochmals mit wenig Na_2CO_3 aufgeschlossen und wie oben behandelt. Wird auf die Bestimmung der SiO_2 verzichtet, so genügt ein Aufschluß mit HF unter Zusatz von HNO_3 und H_2SO_4.

Kieselsäure: Die salzsaure Lösung der Schmelze wird zur Trockne gedampft und bei 105—110° $^1/_2$ Stunde lang erhitzt; man nimmt dann in 150 cm³ 5 Vol.-% HCl auf, filtriert durch ein Filter (Schleicher & Schüll 589 Bl.), wäscht sorgfältig mit 5 Vol.-% HCl und heißem Wasser, bis das Filtrat Cl' oder SO_4'' frei ist. Das Filtrat wird nochmals in der gleichen Weise eingedampft und behandelt. Die beiden Filter mit der SiO_2 verascht man sehr vorsichtig und glüht sie über dem Gebläse bei 1200° im Pt-Tiegel zur Konstanz. Man befeuchtet den Tiegelinhalt mit Wasser und gibt einige Tropfen H_2SO_4, 1 : 1, hinzu, nebst der nötigen Menge HF, verjagt diese und glüht wieder zum konstanten Gewicht, um aus der Differenz die SiO_2 zu erhalten.

Aluminiumoxyd: Der im Pt.-Tiegel befindliche geringe Rückstand wird mit K-Pyrosulfat aufgeschlossen, in Wasser gelöst und dem Filtrat der SiO_2 beigegeben, welches in einem Becherglas mit einigen Tropfen Methylrot versetzt wird. Man erhitzt zum Sieden und gibt NH_4OH bis zur bleibenden Hellgelbfärbung des Indikators hinzu, kocht 1—3 Minuten und filtriert. Man wäscht den Niederschlag mit einer 5proz. Lösung von NH_4Cl aus und bringt das Filter samt Niederschlag in das Becherglas zurück, wo es mit HCl gelöst und nach dem Verdünnen auf 350 cm³ wiederum gefällt wird. Man filtriert und läßt das Filter immer mit Flüssigkeit gefüllt sein, trocknet und verascht vorsichtig. Vor dem Gebläse glüht man den Niederschlag, welcher die Oxyde des Al, Fe, Zr, Ti, V, Cr und P enthält. Da aber diesen Oxyden immer noch sehr geringe Mengen SiO_2 beigemengt sind, so schmilzt man diese mit 10 g K-Pyrosulfat auf, kühlt und löst in 100 cm³ 10 Vol.-% H_2SO_4, dampft ab bis zum Auftreten von SO_3-Dämpfen, läßt abkühlen und nimmt in 200 cm³ heißem Wasser bis zur Klärung auf und filtriert die Reste der SiO_2 ab. Man behandelt sie nach gutem Auswaschen wie üblich.

Oxyde des V, Cr und P: Das erhaltene Filtrat wird fast mit NaOH neutralisiert und dann unter Umrühren in 150 cm³ 10proz. NaOH + 1 g Na_2O_2 eingegossen; man erwärmt kurz und filtriert durch ein mit NaOH-Lösung gut vorbehandeltes Filter. Nach dem Auswaschen mit 5proz. NaOH stellt man den die Hydroxyde des Fe, Ti und Zr enthaltenden Niederschlag beiseite. Im erhaltenen Filtrat bestimmt man das Cr kolorimetrisch gegen eine Standardlösung von K_2CrO_4. Nun fällt man mit NH_4OH das Al, P und V aus, löst den Niederschlag in 100 cm³ 10 Vol.-% HNO_3 und gibt einige Tropfen H_2O_2 hinzu und bestimmt das V kolorimetrisch unter gleichen Bedingungen gegen eine Standard-Vanadin-Lösung. Die Lösung wird in einem Erlenmeyer $^1/_2$ Stunde gekocht, mit 15 cm³ HNO_3 versetzt auf 125 cm³ verdünnt und mit 40 cm³ NH_3OH (s = 0,96) und der nötigen Menge Molybdänlösung zur Fällung des P versetzt. Der Niederschlag wird entweder titriert oder der P grav. als $Mg_2P_2O_7$ bestimmt. Auf die Analysenreinheit der verwendeten Reagenzien ist sehr zu achten.

Oxyde des Fe, Ti und Zr: Der vorhin beiseitegestellte Niederschlag wird in HCl, 1 : 1, gelöst, mit Wasser auf 200 cm² gebracht, zum Sieden erhitzt und mit H_2S gesättigt. Den gebildeten Niederschlag filtriert man nach einigem Stehen ab und wäscht ihn mit H_2S-gesättigtem Wasser, da man 1proz. H_2SO_4 zugesetzt hat, aus. Nachdem man so das Pt abgeschieden hat, macht man das Filtrat nach Zusatz von 4 g Weinsäure schwach ammoniakalisch, leitet 5 Minuten lang H_2S ein, filtriert den Niederschlag und wäscht ihn mit 5proz. NH_4Cl-Lösung aus. Das Fe-Sulfid wird mit HCl, 1:1, der man etwas $KClO_3$ zugesetzt hat, vom Filter gelöst, in einer Porzellanschale aufgefangen, zur Trockene gedampft und in 50 cm³ Wasser gelöst, dem man 2 cm³ HCl zugesetzt hat. Man bestimmt das Eisen nach der Methode von Zimmermann-Reinhardt. Im Filtrat des Fe-Sulfids sind Ti und Zr enthalten. Man verdünnt das Filtrat mit 180 cm³ Wasser, setzt 20 cm³ H_2SO_4 hinzu und fällt in der gekühlten Lösung beide Elemente mit Cupferron, trocknet den Niederschlag nach dem Filtrieren sorgfältig und verascht und glüht. Man verjagt die Spuren von SiO_2 aus dem Niederschlag und bringt die Summe TiO_2 und ZrO_2 zur Wägung. Der Tiegelinhalt wird mit K-Pyrosulfat aufgeschlossen und in 50 cm³ 10 Vol.-% H_2SO_4 gelöst; man setzt überschüssiges H_2O_2 nebst $^1/_2$ g $(NH_4)_2HPO_4$ hinzu und läßt den Niederschlag über Nacht auf einem Wasserbad stehen. Nach dem Filtrieren wäscht man ihn gut mit einer 5proz. Lösung von NH_4NO_2, verascht und glüht ihn im Pt.-Tiegel. Bei exaktem

[1]) J. Amer. Cer. Soc., Vol. 11, Heft 6, S. 335—530, 1928.

Digitized by Google

Arbeiten wird der Niederschlag mit K-Pyrosulfat aufgeschlossen und die Fällung wiederholt.

Oxyde des Ca und Mg: Zur Bestimmung der meist sehr geringen Mengen dieser Elemente ist ein neuer Aufschluß von 1—5 g Substanz mit HF nötig. Die hierbei erhaltene Lösung neutralisiert man nahezu mit NaOH und läßt sie in 150 cm³ einer 10proz. NaOH nebst 1 g Na_2CO_3 unter Umrühren einfließen. Nach $^1/_2$stündigem Erwärmen auf dem Wasserbad filtriert man den Niederschlag ab, wäscht mit einer 5proz. Lösung von NaOH und löst den Niederschlag in HCl, 1:2, wozu 25 cm³ genügen. Die nun auszuführende Fällung der Sesquioxyde unter Zusatz von Methylrot wird wie oben ausgeführt und wiederholt. Man kann den erhaltenen Niederschlag zur Bestimmung von Fe, Ti usw. verarbeiten. Im vereinigten Filtrat fällt man das Ca mit Ammonoxalat, filtriert, verascht und löst den Niederschlag in wenig HCl, worauf die Fällung wiederholt und das CaO zur Wägung gebracht wird. Das Mg fällt man in den vereinigten Filtraten des CaO durch Hinzufügen von 2 g $(NH_4)_2HPO_4$ in der Kälte; man macht ammoniakalisch, gibt 10 cm³ NH_4OH hinzu und filtriert nach 12 Stunden langem Stehen ab, wäscht mit $^1/_2$proz. Ammoniaklösung und löst den Niederschlag wieder in HCl, um die Fällung unter Zusatz von sehr wenig $(NH_4)_2HPO_4$ zu wiederholen. Nach vorsichtigem Veraschen wird der Niederschlag bei 1000° geglüht und als $Mg_2P_2O_7$ zur Wägung gebracht.

Alkalien: Die Bestimmung der Alkalien erfolgt nach der Methode von J. Lawrence Smith, die als allgemein bekannt, hier nicht referiert zu werden braucht.

A.S.T.M.-Methoden für feuerfeste Materialien.

Es wird hier die endgültige Analyse von feuerfesten Materialien referiert, welche chromerzhaltig sind. Wegen der großen Schwierigkeiten sollen diese Analysen nur von erfahrenen Spezialisten ausgeführt werden.

Ausführung: Zur Grobzerkleinerung der Chromerze und der hartgebrannten Chromitsteine verwendet man gehärtete Stahlmörser und verfährt bei der weiteren Zerkleinerung wie üblich. Die Analyse wird am lufttrockenen Material vorgenommen und die Feuchtigkeit für sich bei 105—110° bestimmt. Kontrollwerte sind sehr wichtig, und die erhaltenen Resultate sollen bei SiO_2 oder Stoffen über 30% des Gesamtwertes um nicht mehr wie 0,3% gegeneinander differieren, bei Al_2O_3 oder Bestandteilen von 10—30% um nicht mehr als 0,2% und bei allen anderen unter 10% vorhandenen Stoffen um nicht mehr als 0,1% abweichen. Alle feuerfesten Materialien, deren Zusammensetzung sich auf die üblichen Bestandteile erstreckt, werden nach den allgemeinbekannten Methoden untersucht. Bei den Chromerzen und Chromitsteinen muß die Probe an einem genügend großen Durchschnitt oder 15—20 Steinen entnommen werden.

Aufschluß und Bestimmung der Komponenten: 0,5 g der Probe werden im Pt.-Tiegel mit 10 g K-Pyrosulfat vorsichtig bei kleiner Flamme $^1/_2$—2 Stunden lang aufgeschlossen. Die gekühlte Schmelze wird in eine Porzellankasserolle gebracht und mit 200 cm³ heißer HCl, 1:1, solange erwärmt, bis sich alles klar gelöst hat. Die Lösung wird auf dem Wasserbad eingedampft und im Trockenschrank bei 115—120° $^1/_2$ Stunde lang gehalten, abgekühlt mit HCl, 1:1, befeuchtet und wie oben behandelt. Man löst den Rückstand in heißer HCl, 1:1, und filtriert die SiO_2 ab und bestimmt diese wie bekannt. Sollten sich nach dem Verjagen der SiO_2 mit HF noch Rückstände im Tiegel befinden, so werden diese mit K-Pyrosulfat aufgeschlossen und dem Hauptfiltrat beigegeben. Dieses verdünnt man auf 500 cm³ und fällt Al, Fe, Ti und Cr mit Ammoniak bis zum schwachen Vorwalten dieser Base, filtriert und wiederholt die Fällung. Der Niederschlag der Hydroxyde wird in HNO_3 gelöst und die Lösung in einer Porzellanschale aufgefangen. Man dampft die HNO_3-haltige Lösung zur Trockene und oxydiert das Cr mit kleinen Portionen $KClO_3$, bis der Farbumschlag nach rot erfolgt ist. Nun verdünnt man die Lösung und fällt Fe, Al und Ti mit NH_4OH und wiederholt die Fällung bis zur Chromfreiheit 3—4mal. Die Hydroxyde des Al, Fe, Ti usw. werden nach den bekannten Methoden getrennt und bestimmt. Die Filtrate der Fällungen bringt man auf 500 cm³, reduziert mit H_2SO_3 und fällt das Chrom unter den bekannten Vorsichtsmaßnahmen und wägt als Cr_2O_3. Die vereinigten Filtrate der Gesamtfällung werden mit Brom versetzt und nach einigem Stehen ammoniakalisch gemacht, worauf das Mn filtriert und als Mn_3O_4 bestimmt werden kann. Im erhaltenen Filtrat bestimmt man das Ca und Mg nach den üblichen Methoden[1]). Die Alkalien bestimmt man nach J. Lawrence Smith.

Schnellmethoden zur Bestimmung von SiO_2, Cr und Fe in Chromitsteinen usw.

Cr: Aufschluß von 0,5 g mit 8—10 g Na_2O_2 im Ni-Tiegel, lösen in Wasser, 15 Minuten lang kochen, Abkühlen unter Hinzufügen von 100 cm³ H_2SO_4, 1:1, titrieren mit Ferroammonsulfat- und KMO_4-Lösung[2]). Dauer der Bestimmung 30—40 Minuten.

SiO_2 und Fe: Aufschluß wie oben, Ansäuren der Lösung mit HCl, Eindampfen und Bestimmung der SiO_2. Das Filtrat wird mit NaOH stark alkalisch gemacht und 5 cm³ Br zugesetzt, nach $^1/_2$ Stunde langem Stehen auf dem Wasserbad wird das abgeschiedene Fe-Hydroxyd abfiltriert durch einen Asbestpfropfen und nach dem Lösen in HCl nach der Methode Zimmermann-Reinhardt bestimmt.

Vorläufige Methode der Probenahme aus Tonlagern und Tongruben.

Die Fläche des Tonvorkommens wird vom überlagernden Schuttmaterial befreit und darauf eine Reihe von parallelen Schnitten gezogen, daß man einen Querschnitt durch das ganze Lager erhält. Bei geneigten Schichten sind die anzulegenden Gräben senkrecht zum Fallen der Schicht anzulegen, um einen Durchschnitt aus jeder Schicht zu erlangen. Die angelegten Gräben haben eine Breite von 12" und sollen so tief gehalten werden, daß ca. 45 kg Material erhalten werden.

Bei ganzen Tonvorkommen führt man je nach der Ausdehnung des Lagers und seinen geologischen Bedingungen eine große Zahl von Probebohrungen aus, die netzförmig über das ganze Lager verteilt werden sollen.

Die Herstellung von Versuchskörpern aus Ton.

Formgebung: Die Prüfkörper haben eine Normalgröße von 30 × 30 × 45 mm und das ungefähre Volumen von 50 cm³; sie werden in einer über 22 cm langen Messingform hergestellt und dann mit einem Draht zerteilt, weil sich herausgestellt hat, daß hierbei eine gleichmäßigere Struktur der Proben erzielt wird.

Formgebung und Handhabung: Zur Herstellung von 4 Prüfkörpern verwendet man 500 g Material von einer Korngröße entsprechend Sieb Nr. 20. Das lufttrockene Pulver wird mit dem nötigen Wasser angemacht und 2mal durch einen kleinen Tonschneider gegeben. Man stellt vom gleichen Ton meist 5 Reihen von je 4 Versuchskörpern her. Die vorbereitete Masse gibt man schichtweise in eine kleine Holzform, stößt sie mit dem Fäustel so gleichmäßig wie möglich fest, entfernt den Boden der Form und drückt die Masse in eine eingeölte Spezialform hinein, welche mit Einschnitten versehen ist. Auf dem Boden der Form spannt man zweckmäßig ein dünnes Seidenpapier auf. Man schneidet mit einem Draht die überstehende Masse ab, glättet mit einem Spatel und schneidet nun, entsprechend den Einschnitten, mit einem Draht die Probekörper heraus. Diese legt man auf einen im Abstand von 0,3 cm mit Schnur bespannten Rahmen, bedeckt sie mit einem Tuch und läßt sie vorsichtig

[1]) Die Oxyde des Ca und Mg sind immer Mn-haltig, so daß das Mn in ihnen kolorimetrisch bestimmt werden muß.

[2]) Die Titration mit $Na_2S_2O_3$-Lösung jodometrisch, liefert bessere Werte als die angegebene Methode.

Digitized by Google

trocknen. Man bringt die vorgetrockneten Proben dann etwa 5 Stunden lang in den Trockenschrank bei 110° und bewahrt sie im Exsikkator über $CaCl_2$ auf. Vgl. Abb. 1, 2 und 3.

Die Standardmethoden.

Zerfallprobe (von anderer Seite als Aufweichungsversuch bezeichnet): Aus einer Mischung von gleichen Teilen Ton, entsprechend Sieb Nr. 30, und Quarzsand, entsprechend Sieb Nr. 100, werden Probewürfel von $2^1/_2$ cm Kantenlänge hergestellt und bei den drei Temperaturstufen: a) Raumtemperatur, b) zwischen 64 und 76° für mindestens 5 Stunden und c) 110° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Man läßt im Exsikkator abkühlen und setzt die Prüflinge auf ein Sieb Nr. $2^1/_2$ und taucht sie $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm tief in Wasser von 25° ± 1° ein, ohne hierbei Wirbelbewegungen zu verursachen. Dann läßt man die Proben zerfallen und bestimmt die Anzahl von Minuten, nach denen auf dem Sieb nichts mehr von den Tonwürfeln vorhanden ist.

Elastizitätswasser: Der Probekörper der üblichen Form wird an den Kanten vorsichtig glatt gestrichen und feucht auf 0,1 g genau gewogen. Man trocknet bei den drei erwähnten Temperaturstufen und wägt nach dem Erkalten im Exsikkator zurück.

Schwindungs- und Porenwasser: Schwindungswasser ist die Menge Wasser, welche der Probekörper beim Schwindungsprozeß verliert; Porenwasser ist diejenige Menge Wasser, welche der Probekörper nach beendeter Schwindung bis zur völligen Trocknung verliert. Man führt die Bestimmungen wieder an plastischen Probekörpern aus.

Trockenschwindung: Man trocknet die betreffende Tonprobe zwischen 64 und 76°, formt daraus die üblichen Probekörper, welche man auch mit der hydraulischen Kolbenpresse herstellen kann. Es ist darauf zu achten, daß die verwendete Tonprobe eine gleichmäßige Körnung besitzt (Verwendung von Sieb Nr. 20). Man mißt nun das plastische Volumen der Prüflinge in einem Überlaufvolumenometer unter Verwendung von Paraffinöl ($s = 0{,}8$), gereinigtem Petroleum oder einem leichten Maschinenöl. Nach beendeter

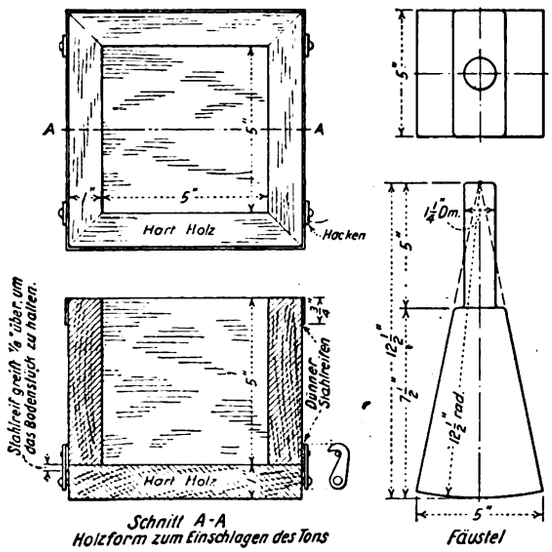


Abb. 1 und 2. Formgebung der Versuchskörper.

Messung setzt man die gereinigten Proben der stufenweisen Trocknung aus, um nach dem Erkalten der Proben deren Volumen zu bestimmen.

Kegelschmelzpunkt: Die Probenahme hat ebenso sorgfältig zu erfolgen wie bei der Analysenprobe, und es sind vor allem Verunreinigungen durch Eisen aus den Zerkleinerungsgeräten zu vermeiden. Das Material wird durch das Sieb Nr. 60 gegeben, vom feinen Staub befreit und mit einem organischen Bindemittel versetzt. In einer Metallform werden daraus die Probekegel gepreßt und getrocknet. Die Kegel müssen so aufgestellt werden, daß die glattgestrichene Fläche des Kegels mit der Unterlage aus 50% feuerfestem Ton und 50% geschmolzenem Aluminiumoxyd einen Winkel von 82° bilden. Die Kegel werden etwa 2 mm tief in die Schamotte auf dem feuerfesten Plättchen eingedrückt und zwischen je 2 Ortonkegeln ein Versuchskegel aufgestellt. Für gleichmäßige Temperaturverteilung und neutrale oder oxydierende Atmosphäre ist Sorge zu tragen. Der Temperaturanstieg ist für verschiedene Materialien auf der nachstehenden Zahlentafel angegeben. 2—3 Probebrände sind zu einer Bestimmung notwendig.

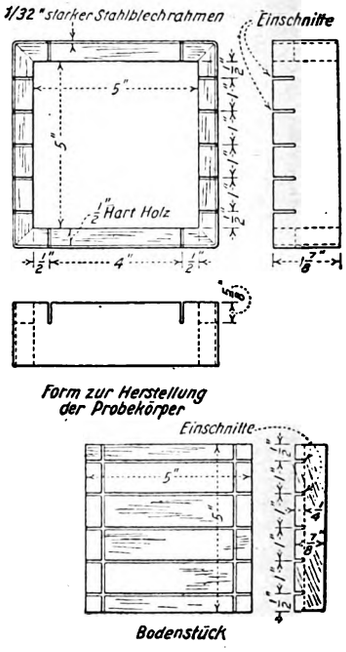


Abb. 3. Formgebung der Versuchskörper.

Wahres spezifisches Gewicht: Wird nach der Pyknometermethode an sorgfältig gezogenen Proben ausgeführt und die eingewogene Menge von ca. 2 g zur Entfernung der Luft ca. 15 Minuten lang unter destilliertem Wasser gekocht. Die Temperatur wird für die Bestimmung auf 20° ± 1° konstant gehalten.

Verhalten der Tonproben im Feuer: Man hat hierbei die auftretenden Porositäts- und Volumenänderungen zu beachten und kann weiterhin noch die Änderung in der Farbe, der Härte, der Absorption, der Festigkeit und des scheinbaren spezifischen Gewichts verfolgen.

Erhitzungszeit,	um Kegel	20	zu erreichen,	45	Minuten
„	bis „	23	. . . . .	20	„
„	„ „	26	. . . . .	6	„
„	„ „	27	. . . . .	4	„
„	„ „	28	. . . . .	4	„
„	„ „	29	. . . . .	10	„
„	„ „	30	. . . . .	4	„
„	„ „	31	. . . . .	8	„
„	„ „	32	. . . . .	4	„
„	„ „	33	. . . . .	8	„
„	„ „	34	. . . . .	18	„
„	„ „	35	. . . . .	6	„

Die üblichen Probekörper (30 × 30 × 45 mm) werden getrocknet, ihr Volumen bestimmt und in einer später erwähnten Muffel unter Verwendung von Kegeln eingesetzt und vorsichtig oxydierend gebrannt. Man kontrolliert die Temperatur außerdem noch mit Thermoelementen. Die stündliche Temperatursteigerung soll 45° betragen, bis drei aufeinanderfolgende Kegel so weit im Niedergehen sind, daß der erste mit der Spitze gerade die Unterlage erreicht, wenn der dritte das Deformationsphänomen zu zeigen beginnt. Von diesem Punkt an steigert man die Temperatur um 20°/h. Die Temperatursteigerung im ersten Abschnitt des Brandes soll sich zwischen 30—60°/h und im zweiten zwischen 15—30°/h bewegen. Nach dem Brand kühlt man vorsichtig die heißen Probekörper in Sand und dann im Exsikkator über H_2SO_4 ab. Man wägt sie auf 0,1 g genau und bestimmt ihre Wasseraufnahme durch zweistündiges Kochen in destilliertem Wasser. Hieraus berechnet man das Porenvolumen und stellt außerdem noch die Volumenänderung mit dem Volumenometer fest.

Volumenschwindung wird berechnet nach der Formel

$$\text{Vol.} = \frac{\text{Vol. d. ungebr. Probe} - \text{Vol. d. gebr. Probe}}{\text{Vol. der ungebrannten Probe}}.$$

Scheinbare Porosität:

$$\text{Scheinbare Porosität} = \frac{\text{Gew. d. wasserges. Probe-Trock.-Gew.}}{\text{Volumen}}.$$

Digitized by Google

Scheinbares spez. Gewicht:

$$\text{Scheinbares spez. Gewicht} = \frac{\text{Gew. d. gebr. Probe}}{\text{Vol. d. gebr. Probe} - \frac{\text{Gew. d. wasserges. Probe}}{\text{Gew. d. gebr. Probe}}}.$$

Raumgewicht:

$$\text{Raumgewicht} = \frac{\text{Gew. d. gebr. Probe}}{\text{Vol. d. gebr. Probe}}.$$

Härte: Man bestimmt die Härte mit einer Stahlklinge oder vergleicht die Härte des Probekörpers mit der von Stahl[1]).

Wasserabsorption: Das Wasseraufnahmevermögen ist diejenige Menge an Wasser in Prozenten des Trockengewichts, welche vom Prüfkörper absorbiert wird.

Vorläufige Prüfmethoden.

Die folgenden Methoden sind von der Amerikanischen Keramischen Gesellschaft nicht autorisiert, stellen aber eine Sammlung zweckmäßiger Verfahren dar, die dauernd ergänzt und verbessert werden.

Belastungsprüfung freitragender Stäbe (von anderer Seite als Durchbiegeprobe in der Hitze bezeichnet): Bei Tonen und gebrannten Materialien von einer Korngröße unter Sieb Nr. 20 werden Stäbe in den Ausmaßen von 12 × 25 × 230 mm im getrockneten Zustand, hergestellt, in einer Kapsel auf zwei Schamotteschneiden von 177 mm Abstand gelegt und oxydierend im Ofen bis zu 800° mit einer Geschwindigkeit von 45° pro Stunde gebrannt, worauf man die Temperatur noch 20° stündlich steigert. Grobkörnige Materialien verformt man zu Stäben von 65 mm Durchmesser und 330 mm Länge im getrockneten Zustand und bringt sie auf Schamottekeile von 255 mm Abstand. Nun belastet man diese Stäbe in der Mitte mit der scharfen Kante eines Schamottesteines von 4,5 kg Gewicht. Weicht die Breite des Stabes von der genau festgesetzten Größe von 65 mm ab, so ist eine Korrektur im Gewicht des Belastungssteines notwendig, die aus der Formel $P = 0{,}0185\, b\, d^2$ berechnet wird. (P = Gewicht des Belastungssteines, b = Breite des rechteckigen Stabes in Millimetern, d = Dicke des Versuchsstabes in Millimetern.) Das Brennverfahren ist das gleiche wie oben.

Biegefestigkeit: Sie wird ausgeführt an Stäben von 175 mm Länge und 25 mm Breite im plastischen Zustand. Der verwendete Ton wird zwischen 64—76° getrocknet, durch das Sieb Nr. 20 gegeben und mit 50% reinen Quarzsandes der gleichen Korngröße vermischt und vorsichtig verformt. Zur Trocknung wählt man wieder die drei bekannten Temperaturstufen aus. Der fertige Probekörper wird nun auf die 12,5 cm voneinander entfernten Schneiden der Prüfmaschine gelegt und durch eine Last, welche in der Mitte angreift und pro Minute um 45 kg gesteigert werden kann, zerbrochen.

Temperaturwechselbeständigkeit feuerfester Steine: Wird an fünf Steinen von Normalgröße ausgeführt oder beim Vorhandensein von größeren Stücken an entsprechend zugerichteten Proben von Normalgröße, welche man sich mit einer Steinsäge anfertigt. Die Probesteine werden so in die Türöffnung eines auf 1350° gehaltenen Versuchsofens gestellt, daß sie mit dem Kopf 5—9 cm in den Ofen hineinragen. Nach einer Stunde nimmt man sie heraus, taucht sie mit dem heißen Ende 5 cm tief in fließendes Wasser von 10—21° und läßt sie dann an der Luft 5 Minuten lang ausdämpfen. Man wiederholt dieses einstündige Erhitzen und Abschrecken so lange, bis jeder Stein einen Gewichtsverlust von etwa 20% erlitten hat. Fangen die Steine an zu splittern, so sammelt und wägt man die Splitter und gibt die Einzelverluste bei der Beurteilung ebenfalls an.

Druckerweichungsversuch für feuerfeste Steine bei hoher Temperatur. Diese Methode ist deswegen hervorzuheben, weil sie ganze Steine prüft. Die Belastung beträgt 1,765 kg/cm² und die Größe des Steines 228 × 114 × 64 mm. Die Steine stehen in dem mit Gas oder Öl und Druckluft betriebenen Ofen mit tangentialer Flammenführung genau vertikal auf dem einen Ende und werden mit einem Karborundumstempel belastet, der an die Hebelpresse angeschlossen ist. Die Temperaturmessung wird mit Thermoelementen und optischen Pyrometern ausgeführt. Abb. 4

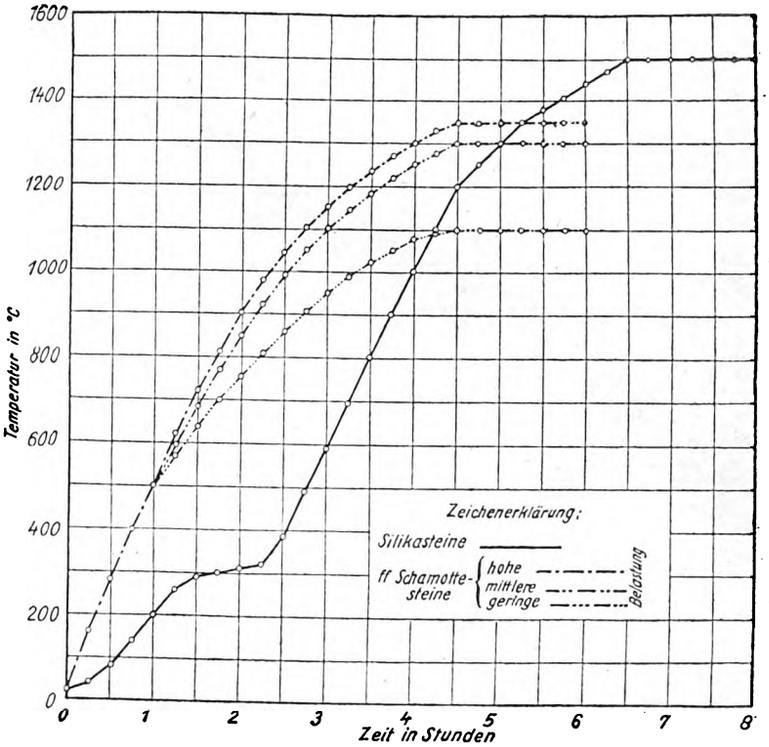


Abb. 4. Temperaturzeitkurve für verschiedene feuerfeste Steine.

zeigt die Temperaturzeitkurve, welche für die verschiedenen feuerfesten Materialien gültig ist. Nach dem Versuch wird der Prüfstein gemessen und photographiert.

Protokoll über die Versuchsergebnisse: Die erhaltenen Werte führt man in einem übersichtlich angeordneten Protokoll auf, das als Eigenschaftsblatt des betreffenden Materials oder Fabrikates Verwendung finden kann.

Prüfapparate.

Hydraulische Kolbenpresse: Dient zur Herstellung von Prüfkörpern und ist als einfache Strangpresse gebaut, deren Kolben im Verhältnis zum Zylinderquerschnitt klein gehalten ist, um Verzerrungen der Prüfkörper tunlichst zu vermeiden.

Volumenometer (nach dem Pyknometerprinzip): Glaszylinder von 4,5 cm Durchmesser und 13,5 cm Länge, mit einem Hohlstopfen versehen, der eine kapillare Bohrung trägt. Der Zylinder kann einen Prüfling bequem aufnehmen.

Überlaufvolumenometer: Besteht aus einem zylindrischen Glasbehälter mit einer Bohrung am Boden, in der ein Überlaufröhrchen steckt, welches unten mit einer 100 cm³ fassenden Bürette verbunden ist. Siehe Abb. 5.

Porositätsmesser mittels Gasausdehnung für das Normalsteinformat: Zur Messung der Porosität sind mehrere Apparate erwähnt, von denen diese Anordnung besondere Beachtung verdient. Sie besteht aus einem Stahlkessel von 2000 cm³ Inhalt (A), der einen gummigedichteten, verschraubbaren Deckel mit Metallhahn trägt. Seitlich trägt der Kessel ein kleines Metallrohr, welches durch einen Druckschlauch (z) mit dem Glasgefäß (B) von 250 cm³ Inhalt verbunden ist. Das Gefäß trägt zwei Marken K und L. An dieses Gefäß ist ein T-förmiges Manometer von 5 mm lichter Weite angeschlossen (x und y), das durch einen Druckschlauch mit dem Niveaugefäß (C) verbunden ist. Niveaugefäß und

[1]) Methode völlig unzureichend, bessere Werte hat der Referent mit dem Sklerometer erhalten durch die Bestimmung der Ritzhärte an polierten Flächen.

Digitized by Google

Manometer sind mit Quecksilber gefüllt. Siehe Abb. 6. Man setzt den bei 110° getrockneten Stein in den Kessel, verschließt ihn und öffnet den Hahn am Deckel. Durch Heben von C

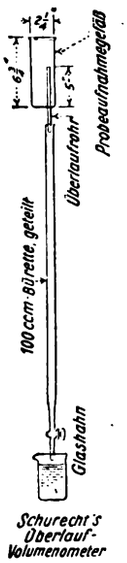


Abb. 5. Überlaufvolumenometer.

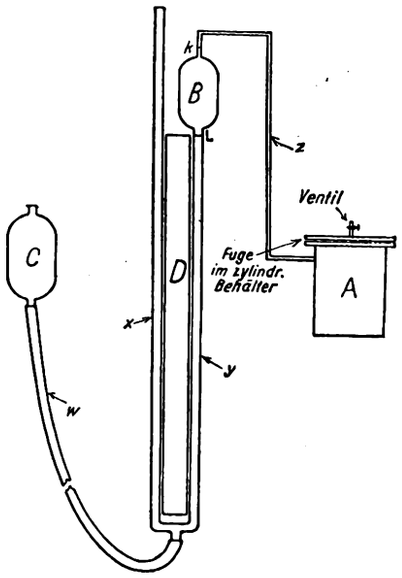


Abb. 6. Porosimeter.

steigt das Quecksilber zur Marke K, wobei man den Metallhahn verschließt und C senkt, bis das Quecksilber in B die Marke L erreicht hat. Man liest die Differenz der beiden Manometerangaben in x und y ab und notiert den Barometerstand, worauf man das Porenvolumen berechnen kann.

Versuchsöfen:

1. Zur Druckerweichungsprüfung: Wird mit Gas, Gasöl und Druckluft geheizt.

2. Muffelofen für Probebrände: Ofen mit aufsteigender Flamme; kann mit Gas oder Gasöl geheizt werden.

3. Zur Messung der thermischen Ausdehnung keramischer Körper: Besteht aus einem mit Ni-Cr-Draht bewickelten Alundumrohr von 75 mm lichter Weite und 450 mm Höhe und wird an beiden Seiten durch geeignete feuerfeste Zylinder verschlossen. Der Probekörper wird plan geschliffen, genau abgemessen und auf den ebenfalls planen Tisch des unteren Stempels aus feuerfestem Material aufgesetzt. Auf die Oberseite des Prüflings stellt man einen zweiten Stempel, der seinerseits mit der die Längenausdehnung anzeigenden Meßdose verbunden ist. Die Stempel bestehen aus Quarzgut. Die gesamte Apparatur muß sorgfältig geeicht werden. Siehe Abb. 7.

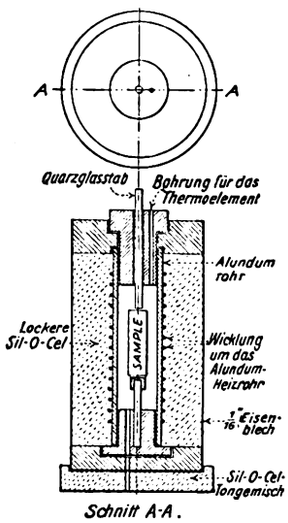


Abb. 7. Messung der thermischen Ausdehnung.

4. Versuchsofen des Mellon-instituts zur Bestimmung des Kegelschmelzpunktes. Die Anordnung erklärt sich aus der Abb. 8.

5. Elektrischer Doppelwiderstandsofen: Ein gut isoliertes Innenrohr aus Alundum ist mit einem Platin-Rhodiumwiderstandsdraht bewickelt, der aus 80% Pt und 20% Rh besteht. Gegen zu starken Temperaturabfall bei Brennversuchen über 1200° heizt man ein zweites Rohr mit Cr- und Ni-Bewicklung, welches das innere Aggregat umschließt. Der Ofen erreicht leicht in $3^1/_2$ Stunden die Temperatur von 1533°.

Viskosimeter: Siehe Abb. 9. In das aus Messing bestehende Ausflußviskosimetergefäß ragt bis fast auf den Boden ein seitlich angebrachtes Messingrohr hinein. Durch

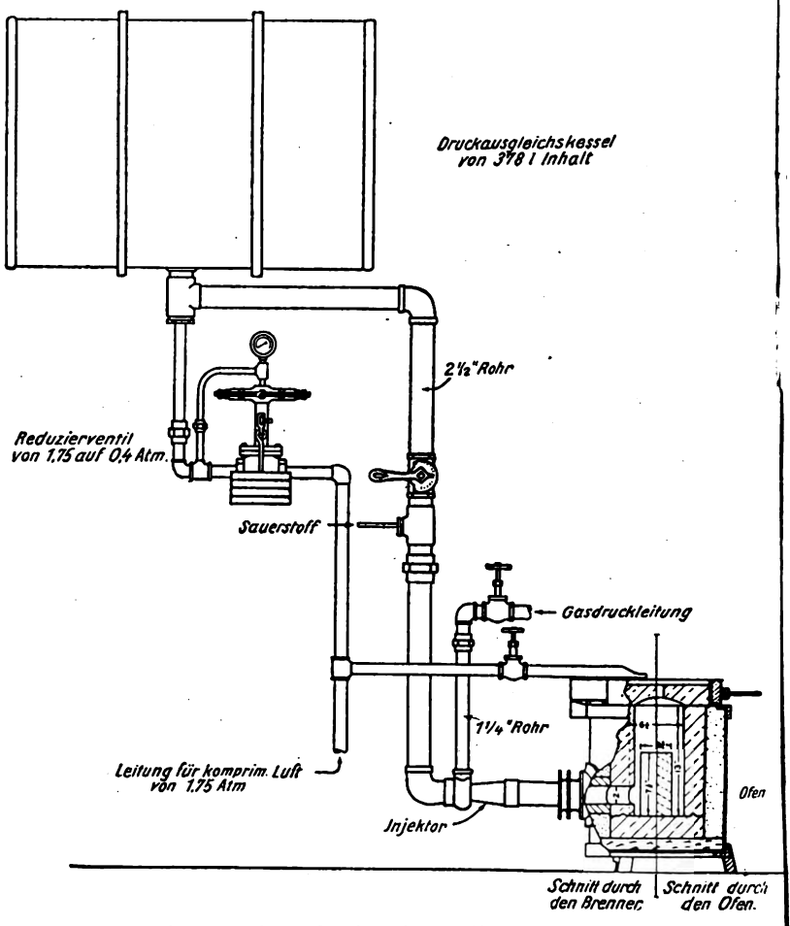


Abb. 8. Versuchsofen des Melloninstituts.

dieses Rohr wird durch die beim Ausfließen des Schlickers in den Apparat eindringende Luft der konstante Flüssigkeitsdruck gewahrt. Man eicht den Apparat mit Wasser und bestimmt die Viskosität des Schlickers durch Messen der Auslaufzeit für ein gewisse Volumen.

Mechanische Dauerprüfung: Die Apparatur besteht aus einer Hammerschlagmaschine, die durch einen Motor angetrieben wird. Das Gewicht des Hammers beträgt 800 g und wird bei der Prüfung besonders harter Materialien auf 1300 g erhöht. Der unten halbkugelförmig abgerundete Hammerkopf führt in der Minute 20 Schläge aus. Die Fallstrecke beträgt 7,5 cm. Sobald während des Arbeitsvorganges größere Stücke Material abspringen und damit die Fallstrecke verlängert ist, wird der Hammer automatisch abgestellt. Die Zahl der ausgeführten Schläge wird ebenfalls automatisch registriert.

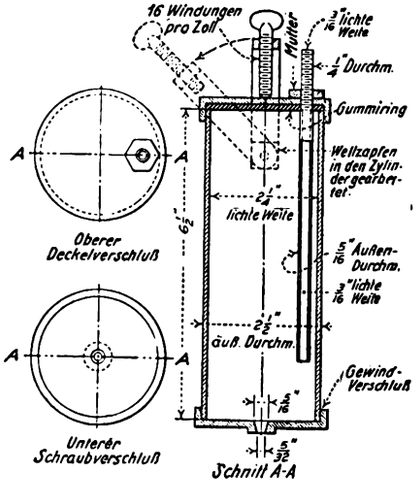


Abb. 9. Viskosimeter.

Druckfestigkeit: Eine elektrisch betriebene, hydraulische Presse findet Verwendung zur Bestimmung der Druckfestigkeit im kalten Zustand. Die Größe der Probewürfel aus gebranntem feuerfestem Ton oder Fertigfabrikaten beträgt 7,5 cm pro Kante. [720]

Digitized by Google

Technische Rundschau.

Feuerfeste Baustoffe in kohlenstaubgefeuerten Dampfkesseln. (Mit zwei Abb.) Dieser Bericht bringt, als Teil der Untersuchungen über die Verwendung feuerfester Baustoffe in Dampfkesselfeuerungen, Messungsergebnisse der Gemeinschaftsarbeit des Bureau of Mines mit dem Special Research Committee on Boiler-Furnace Refractories der American Society of Mechanical Engineers.

Die mitgeteilten Zahlen sind hauptsächlich Temperaturen in Feuerräumen mit ausgedehnten wärmeaufnehmenden Wänden und verschiedenen Bauarten von Kohlenstaubbrennern. Die Messungen wurden in der Sherman Creek Station der United Electric Light and Power Company, New York City ausgeführt.

Im allgemeinen nimmt man an, daß die Beanspruchung der feuerfesten Zustellung stärker ist in Kohlenstaub- als in Rostfeuerungen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Kohlenstaub kann mit geringem Luftüberschuß verbrannt werden; dabei entstehen hohe Flammentemperaturen.

2. Die ganze Asche der Kohle wird von den Feuergasen fortgetragen; bei Kohlenstaubfeuerungen wird ein größerer Anteil an die Feuerraumwände geblasen als in Rostfeuerungen, wo mehr Asche auf dem Rost zurückbleibt.

3. Der Temperatursturz kann beim Abstellen schroffer sein, weil kein Bett von glühendem Brennstoff in der Feuerung zurückbleibt.

Die beiden wichtigsten Mittel, die Beanspruchung der feuerfesten Zustellung zu mildern, sind:

1. Direkte Kühlung des feuerfesten Mauerwerks, indem man die ganze Sekundärverbrennungsluft oder einen Teil davon durch Kanäle hinter der Zustellung leitet oder

2. Indirekte Kühlung, indem man neben den strahlungsaufnehmenden Siederohren des Kessels Rohre an den Wänden des Feuerraums, wassergekühlte Roste und Strahlungsüberhitzer anbringt.

Die mittlere Temperatur der Feuergase in einer Kesselfeuerung ist abhängig von 1. dem Heizwert des Brennstoffes, 2. der Verbrennungsgeschwindigkeit, 3. dem Wärmeinhalt der Verbrennungsprodukte und 4. der Größe der Kesselheizfläche.

Die Anbringung zusätzlicher strahlungsaufnehmender Oberflächen muß bei gleichbleibenden sonstigen Bedingungen die mittlere Temperatur der Feuergase vermindern. Dabei brauchen an verschiedenen Zonen der Feuerung die Temperaturen nicht in gleichem Maße niedriger zu werden. Der Einfluß zunehmender Geschwindigkeit in der Wärmeaufnahme auf die Temperatur einer bestimmten Zone ist abhängig von ihrer Lage zu der wärmeaufnehmenden Fläche und der Durchsichtigkeit der Feuergasschicht.

Die Temperaturen und damit auch die Beanspruchung des feuerfesten Mauerwerks in verschiedenen Teilen einer Kohlenstaubfeuerung sind ferner abhängig von der Brennerart, der Anbringungsart der Brenner, der Eintrittsgeschwindigkeit der Flamme und der Art der Luftzuführung.

Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit den Temperaturen der Feuergase in verschiedenen Teilen der Feuerung, und zwar 1. in Abhängigkeit von verschiedenen Brennerarten für Kohlenstaub und 2. im Zusammenhang mit den Temperaturen in vollständig mit feuerfesten Steinen zugestellten Wänden.

Als Brennstoff wurde Pocahontaskohle folgender Zusammensetzung in den Feuerungen verwendet:

Feuchtigkeit	3,4%	Wasserstoff	4,7%
Flüchtige Bestandteile .	19,6%	Kohlenstoff	81,8%
Reinkohle	70,6%	Stickstoff	1,1%
Asche	6,4%	Sauerstoff	5,4%
		Schwefel	0,6%

Heizwert 14180 B. t. u. (= 7800 kcal/kg).

Die Asche enthielt:

50,9% SiO_2	1,8% MgO
27,7% Al_2O_3	1,9% SO_3
11,2% Fe_2O_3	3,8% K_2O und
2,7% CaO	Na_2O (a. d. Diff.)

Schmelzbarkeit der Asche:

Beginn der Erweichung bei	1190° C
Schmelztemperatur	„ 1310° „
Fließtemperatur	„ 1360° „

Die Messungen wurden an vier kohlenstaubgefeuerten Kesseln vorgenommen, und zwar bei Gelegenheit von Verbrennungs- und Verdampfungsuntersuchungen, die von den Ingenieuren des Kraftwerks ausgeführt wurden. In der Bauart der Kessel und Feuerungen waren die vier Kessel gleich; alle vier Kessel waren aber mit Brennern verschiedener Bauart ausgerüstet.

Die Kessel hatten folgende Abmessungen:

Verbrennungsraum . . .	3060 c. ft. (= 85,7 m³)
Kesselheizfläche	6280 sq. ft. (= 584 m²)
Flossenrohre an den Seitenwänden:	
Gesamtheizfläche	432 sq. ft. (= 40,2 m²)
Durch die Rohre bedeckte Wandfläche	198 sq. ft. (= 18,4 m²)
Strahlungsüberhitzer	235 sq. ft. (= 21,9 m²)

Ein Kessel besaß 230 cb. ft. (= 6,4 m³ Verbrennungsraum, dazu 140 cb. ft. (= 3,9 m³) Verbrennungsraum für jeden der drei Brenner.

Die Temperaturen wurden mittels Platin-Platinrhodiumthermoelementen an 5—8 verschieden gelegenen Stellen des Verbrennungsraums gemessen. An jeder Stelle wurden 20—50 Ablesungen pro Ofen und pro Brennperiode gemacht. Große Unterschiede an den verschiedenen Stellen wurden nicht festgestellt.

Von den zahlreichen Temperaturangaben der Abhandlung sind folgende bemerkenswert:

Die höchste gemessene Temperatur im Verbrennungsraum bei einer Feuerraumbelastung von 202500 kcal/m³ und 12,1% CO_2 in

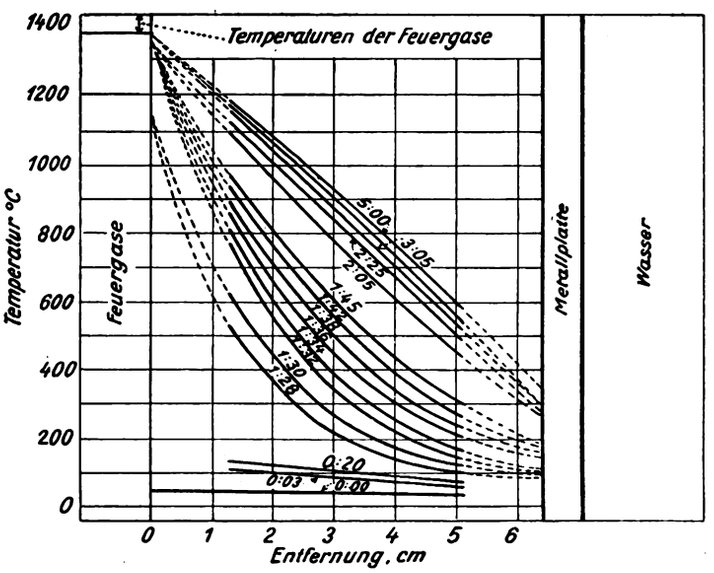


Abb. 1. Temperaturgefälle in der Seitenwand eines kohlenstaubgefeuerten Dampfkessels in Abhängigkeit von der Zeit seit Beginn des Anheizens.

den Feuergasen betrug fast 1535° C. Die Zone stärkster Verbrennung lag nahe an der Sohle des Verbrennungsraumes. In den anderen Kesseln wurden Temperaturen von 1480 bis 1535° C gemessen.

Für die Beanspruchung des feuerfesten Mauerwerks wichtig waren Messungen des Temperaturgefälles in den Wänden. Sie wurden zu verschiedenen Zeiten nach dem Anzünden des Brenners bei mit feuerfesten Steinen verkleideten und nichtverkleideten Flossenrohren an den Seitenwänden und bei verschiedenen Heizflächenbelastungen gemessen. Zwei Beispiele sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

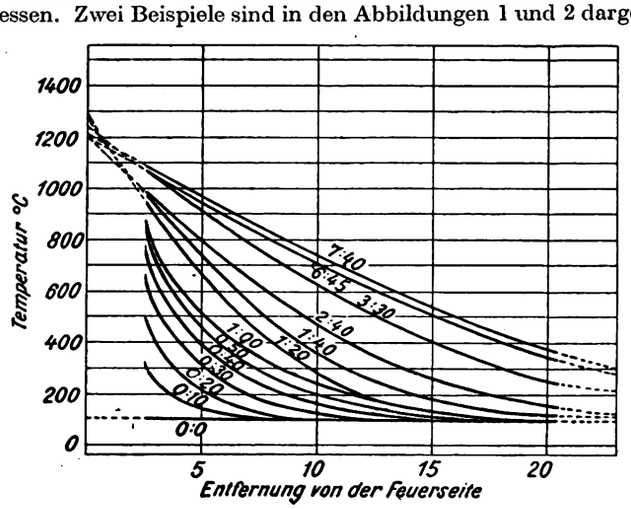


Abb. 2. Temperaturgefälle in der Seitenwand eines kohlenstaubgefeuerten Dampfkessels in Abhängigkeit von der Heizflächenbelastung.

In Abb. 1 geben die Zahlen (1 : 28, 1 : 30) die Zeiten in Stunden und Minuten (z. B. 1 Stunde 28 Minuten) nach Anzünden des Brenners an. Die gemessenen Temperaturen sind nach den Endflächen zu extrapoliert (gestrichelte Linien). Der Dauerzustand ist, wie aus der geraden Linie hervorgeht, nach ungefähr 3 Stunden erreicht. Die Temperatur der heißen Seite ist etwas höher als 1315° C, wobei die Temperatur der Feuergase nahe der Wand zwischen 1370 und 1430° C lag. Die Temperatur an der kalten Wandseite war 320° C. Die genaue Temperatur des Kühlwassers war nicht bekannt. Seine Temperatur betrug beim Eintritt 0° C und beim Austritt höchstens 60° C.

Das Temperaturgefälle im Stein war etwa 160°/cm. Infolgedessen lag die Temperatur in einer Entfernung von 0,6 cm hinter der heißen

Digitized by Google

Wandseite unter der Schmelztemperatur der Asche. Während der Beobachtungsdauer wurde deshalb auch kein gefährlicher Angriff durch die geschmolzene Asche beobachtet.

Die Abbildung 2 zeigt das Temperaturgefälle in einem anderen Kessel in Abhängigkeit von der Heizflächenbelastung. Die Höchsttemperatur der heißen Wandseite bei 270% Belastung betrug 1455° C. Die Asche war bei dieser Temperatur bereits geschmolzen, ihre Viskosität war aber noch so groß, daß kein intensiver Angriff durch die Asche auftrat. (Ralph A. Sherman, Temperatures in powdered-coal furnaces having extended radiant-heat-absorbing surfaces. Progress report of A. S. M. E., Special Research Comittee on Boiler Furnace Refractories. Mechanical Engineering Vol.49 [1927], Nr. 4, S. 335—338. 8 Abb.) W. Steger. [670]

Wachsende Verwendung von Tunnelöfen auch für kleinere Anlagen. Neben den Tunnelöfen von (normalerweise) 350—400 Fuß Länge erscheinen jetzt auch Öfen von 150—200 Fuß vorteilhaft. Solche Öfen können sich auch keramische Anlagen mit relativ geringer Leistungsfähigkeit einrichten. Stetige Erzeugung gleichmäßiger hochwertiger Ware, große Brennstoff- und Arbeitsersparnis, geringe Ofenunterhaltung, kurze Brennzeit und weniger Ausschuß beim Brand sind die wesentlichsten Vorteile, die jedem fortschrittlichen Erzeuger in die Augen stechen sollten.

Der in der bekannten keramischen Fabrik der S. A. Weller Company, Zanesville, Ohio, errichtete Tunnelofen ist ein typisches Beispiel für die Zweckmäßigkeit kleiner Einheiten. Ri. [661_2]

Mit Kalk oder Ton gebundene Silikasteine. Die Frage, ob mit Kalk oder Ton gebundenen Silikasteinen der Vorzug zu geben ist, wurde vom Council of the British Refractories Research Association untersucht. Nach einigen Vorversuchen entschloß man sich, eine Anzahl von normalen Steinen anzufertigen und verschiedene Tone als Bindemittel zu verwenden. Die allgemeinen Schlüsse aus diesen Ergebnissen sind:

Mit Ton gebundene Steine können nach denselben Herstellungsverfahren wie gewöhnliche kalkgebundene Steine hergestellt werden. Eine bessere und schnellere Verbreitung des Tones über Körnchen des Steines erhält man, wenn der Ton mit Natriumsilikat sehr fein verteilt wird. Mit $3^1/_2$% Tonbindemittel sind die mechanischen Eigenschaften von grünen und gebrannten Steinen angenähert gleich normalen Steinen mit 2% Kalkbindemittel. Die allgemeinen Eigenschaften im Betrieb der tongebundenen Steine sind denen der kalkgebundenen ähnlich mit der Ausnahme, daß die tongebundenen Steine ziemlich empfindlich gegen Veränderungen im Wassergehalt sind. Unter üblichen Brennbedingungen ist nur ein geringer Unterschied in der Umwandlungsgeschwindigkeit von ton- und kalkgebundenen Steinen vorhanden.

Wichtig ist, daß die Steine, die ohne Bindemittel hergestellt werden, einen höheren Grad der Umwandlung haben als Steine, die sowohl mit Kalk als auch mit Ton gebunden sind. Das entspricht der allgemeinen Annahme, daß die Gegenwart von Kalk in einem Silikastein die Umwandlung von Quarz zur Bildung einer genügenden Dichtigkeit begünstigt. Die Feuerbeständigkeit der Steine mit $3^1/_2$% ist angenähert dieselbe, wie diejenige eines 2% kalkgebundenen Steines aus demselben Rohmaterial und von derselben Körnung. Unter Belastung gab ein Stein mit $3^1/_2$% Tonbindematerial bei Kegel 27 nach. Das allgemeine Verhalten unter Belastung scheint nicht beträchtlich von demjenigen eines 2% kalkgebundenen Steines aus demselben Rohmaterial und von derselben Körnung abzuweichen. Der Widerstand gegen Absplittern der tongebundenen Steine ist besser als derjenige von kalkgebundenen Steinen derselben Körnung.

Wo Steine der Schlacke oder zerfressendem Staub ausgesetzt sind, ist die Haltbarkeit von kalkgebundenen Steinen geringer, besonders wenn dieselben basischem Staub ausgesetzt sind. Unter derartigen Betriebsbedingungen geht anfangs die Abnutzung der kalkgebundenen Steine schneller vor sich als diejenige der tongebundenen Steine, aber bei fortgesetzter Absorption oder Durchdringung der Schlacke oder des Staubes tritt der umgekehrte Fall ein und die tongebundenen Steine werden schneller weggefressen als kalkgebundene Steine derselben Körnung und desselben Rohmaterials.

An den Gewölben von sauren Martinöfen ist kein wahrnehmbarer Unterschied in der Haltbarkeit von ton- und kalkgebundenen Steinen festzustellen, dagegen besteht im basischen Martinofen ein leichter Unterschied zugunsten der kalkgebundenen Steine. Beim elektrischen Stahlschmelzen zeigten die Versuche eine zunehmende Haltbarkeit der tongebundenen im Vergleich zu normalen kalkgebundenen Steinen. Bei Koksöfen ist kein Unterschied zwischen der Haltbarkeit der beiden Steinsorten zu bemerken. Die Versuche haben erwiesen, daß der tongebundene Stein ebenso widerstandsfähig gegen Salzanfressung und mechanische Abnutzung ist als kalkgebundene Steine. Die Antwort auf die Frage, ob tongebundene den kalkgebundenen Steinen überlegen sind, muß verneinend lauten. Für besondere Zwecke im Gewölbe der Elektroöfen scheinen tongebundene Steine einige Vorteile zu bieten. Der höhere Widerstand gegen Absplittern würde sie geeigneter machen für Gewölbe in Martinöfen und dort, wo schnelles Erhitzen oder Temperaturveränderung unvermeidlich ist. (Lime-Bonded and Clay-Bonded Silica Bricks. The Iron and Coal Trades Review. 117, Nr. 3160; 21. September 1928; S. 401.) H. Illies. [667]

Ein neuer Schutzanstrich für feuerfestes Material[1]). Die schädigenden Einflüsse der Flugasche auf die feuerfeste Ausmauerung der Verbrennungskammern sind bekannt. Erinnert sei in diesem Zusammenhange nur an den Kohlenstaubfeuerungsbetrieb; hier traten anfänglich, als die Auskleidung der Brennräume mit Wasserrohren noch nicht allgemein bekannt war, die größten Schwierigkeiten hinsichtlich der Aschenfrage auf, und eine Reihe von Feuerungen mußten infolge der geringen Haltbarkeit der feuerfesten Ausmauerung wieder stillgelegt werden. Um nun die schädliche Einwirkung der Asche auf das Mauerwerk zu mindern, hat das „Laboratorium für wärmetechnische Verbesserungen" (Laboratoire de perfectionnements thermiques) unter dem Namen „Neutron" eine kolloidale Lösung von reinstem Graphit auf den Markt gebracht, die ähnlich wie Fett kalt oder warm mittels Lappen oder Pinsel auf die zu schützende Fläche aufgetragen wird. Durch diesen Anstrich wird der mechanische Angriff der Aschen auf das Mauerwerk abgeschwächt und die Wechselwirkung zwischen Asche und feuerfestem Material verhindert. Wie die Untersuchungen gezeigt haben, dringt in vielen Fällen die Masse mit der Zeit mehr oder weniger tief in das Innere der Steine ein, wodurch die Widerstandsfähigkeit des feuerfesten Materials noch weiter erhöht wird. Nach Angaben von „Chaleur et Industrie" sind auf Grund der guten Erfolge in Frankreich rund 35000 m² Mauerfläche mit diesem Schutzanstrich versehen worden. Man rechnet im allgemeinen mit einem Verbrauch von 1 kg Neutron je 5 m² Mauerfläche; der Verbrauch steigt aber naturgemäß mit der Betriebszeit der Verbrennungskammern, da der Anstrich von Zeit zu Zeit erneuert werden muß. H. [701]

[1]) Un produit du Laboratoire de perfectionnements thermiques: Le Neutron. Chal. et Ind. 9, 1928, S. 354—355, 364—365.

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit drei Abbildungen.

Schmelzofen mit mehreren Tiegeln. (Abb. 1.)

Dieser Schmelzofen mit Schmelztiegel *a* und Erhitzungstiegel *b*, die durch einen Kanal miteinander in Verbindung stehen, bildet insofern eine Verbesserung des Schmelzofens nach dem Hauptpatent Nr. 437170 (vgl. „Feuerfest" 1927, S. 84), als die Kanalverbindung mit Hilfe eines gebogenen Rohres *c* erfolgt, das aus dem oberen Raum des ersten Tiegels *a* bis unmittelbar oberhalb der Bodenmitte des zweiten Tiegels *b* geführt ist. Vor der Eintrittsöffnung des Verbindungsrohres ist ein Schlackenabscheideblech *f* angeordnet. (D. R. P. 466237. Kl. 31a. Pat. v. 21. 1. 1928 ab. Ausgeg. 3. 10. 1928. Zusatz zum Patent 437170. Dipl.-Ing. Ludwig Weiß, Halle a. d. S.). [707_2]

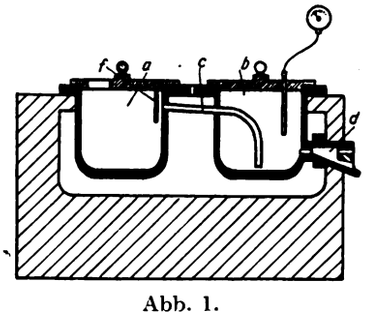


Abb. 1.

Ofen zum Brennen von Zement mit Einrichtung zum Granulieren des Rohstoffes vor dem Brennen. (Abb. 2.)

Die Anlage besteht aus der Trommel *1*, in der das bei *5*, *6* eingeführte Zementrohmehl granuliert wird, dem Wanderrost o. dgl. *2*, *20*, auf den bei *11* der granulierte Rohstoff fällt, und dem Drehrohrofen *3*, in welchen die Rohstoffkörner von dem Wanderrost über die Rutsche *14* hineinrutschen. An den Wanderrost, der in einer

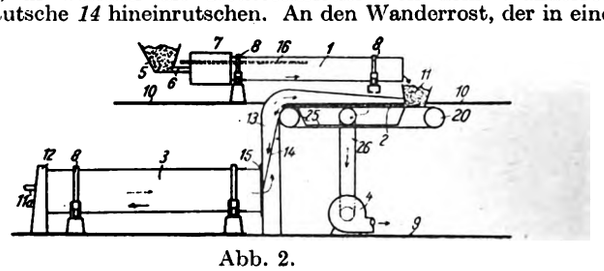


Abb. 2.

feuerfesten Kammer *13* eingebaut ist, ist eine Saugzugeinrichtung *26*, *4* angeschlossen, der die aus dem Drehofen ziehenden Feuergase durch die auf dem Rost liegende Körnerschicht saugt und diese dabei intensiv vorwärmt. (D. R. P. 466298. Kl. 80c. Pat. v. 3. 4. 1927 ab. Ausgeg. 4. 10. 1928. Dipl.-Ing. Otto Lellep, Reval, Estland.) [707_3]

Tiegelschmelzofen mit ringförmigem Feuerkanal. (Abb. 3.)

Bei diesem Ofen, dessen Boden zu einer drehbaren, die Schmelztiegel *11* tragenden Ringpfanne *9* ausgebildet ist, treten die beiden feuerfesten Seitenwände *1* und *2* des ringförmigen Feuerkanals *12*

Digitized by Google

an die Tiegel *11* beiderseits zweckmäßig nahe heran und bilden über die Seitenränder der Ringpfanne nach innen vorspringende Traufkanten *17*. Diese bewirken, daß beim Überschäumen oder bei Bruch

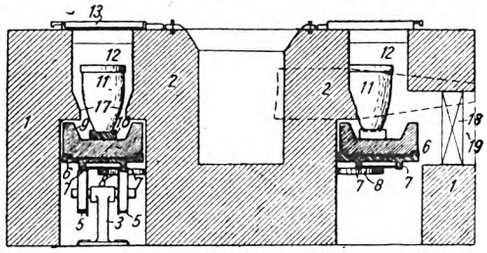


Abb. 3.

eines Tiegels das ausfließende Schmelzgut in die Ringpfanne fließt und von den zum Antrieb führenden Spalten zwischen Ringpfanne und Ofenwänden abgehalten wird. (D. R. P. 466467. Kl. 31a. Pat. v. 12. 12. 1926 ab. Ausgeg. 5. 10. 1928. Anton Schauer und Dr. Hermann Fritz, Wien.) [707$_4$]

b) Ausland.

Mit zwei Abbildungen.

Glasofen. (Abb. 1.) Joseph M. Neenan, Shreveport, Louisiana, Assr. to the Libbey-Owens Sheet Glass Company, Toledo, Ohio, Amerikanisches Patent 1641898 vom 7. 5. 1924. Ausgeg. 6. 9. 1927.

Um die an der Oberfläche des Glasstromes im Ofen befindlichen Unreinlichkeiten zurückzuhalten, ist quer durch den Ofenraum am Ende des Schmelzraumes ein Hohlrahmen *9*, *10* eingehängt, dessen oberer Teil *9* oben über das Niveau des Schmelzbades hinausragt und dessen unterer Teil *10* bis etwa in die Mitte des Bades reicht. Etwa die obere Hälfte der Glasschmelze wird dadurch gezwungen, durch die Öffnung *8* des Rahmens, wie die Pfeile andeuten, zu fließen, während die andere Hälfte unter dem Rahmen hinwegfließt. Durch Leitungen *12—15* wird der Rahmen mit Wasser gekühlt. [708$_1$]

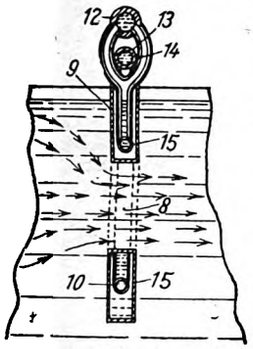


Abb. 1.

Rotierender Schmelzofen. (Abb. 2.) Wilhelm Buess, Hannover. Britisches Patent 274451 vom 5. 7. 1927. Deutsche Priorität vom 16. 7. 1926.

Dieser hauptsächlich zum Frischen von Metallen dienende Ofen besteht aus der Trommel, deren Längsachse winklig zu der wagerecht liegenden hohlen Drehwelle liegt, so daß beim Drehen des Ofens die Charge tüchtig gemischt wird. Bei *a* wird Brennstoff (Gas oder Öl) in den Ofen eingeführt. Durch die möglichst nahe der Drehachse liegende, mit Deckel verschließbare Öffnung *d* wird die Charge ein- und ausgebracht.

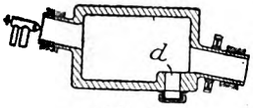


Abb. 2.

Die Schamotteauskleidung ist um die Öffnung *d* so verdickt, daß bei deren Tieflage geschmolzenes Gut nicht in die Öffnung einlaufen kann. [708$_2$]

Herstellung feuerbeständiger Stoffe. The Vitrefrax Company, Huntington Park, Californien, Ver. St. Amer. Britisches Patent Nr. 289560 vom 1. 2. 1927. Ausgeg. 24. 5. 1928.

Ein dem in der Natur nur selten vorkommenden feuerfesten Mullit, der 72% oder 3 Moleküle Al_2O_3 zu 28% oder 2 Molekülen SiO_2 enthält, entsprechendes Produkt erhält man durch Behandeln von Mineralien von hohem Aluminiumsilikatgehalt (Zyanit, Andalusit, Sillimanit oder Pyrophyllit) mit einem Überschuß von reinem Al_2O_3 im elektrischen Ofen. [708$_3$]

II. Patentanmeldungen.

18a, 4. Sch. 71064. Dipl.-Ing. Alfred Schylla, Siegburg, Wilhelmstraße 165. Hochofen mit Einrichtung zum Verfeuern von Kohlenstaub. 22. 7. 24. (14. 2. 29.)

18a, 6. S. 83357. Siegener Akt.-Ges. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei, Geisweid, Kr. Siegen i. W. Heb- und senkbare Abschlußhaube für Schacht-, insbesondere Röstöfen. 24. 12. 27. (14. 2. 29.)

18b, 14. B. 137160. Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn, und Willi Linder, Trinetz, Tschechoslowakische Republik. Schlackenkammer für Regenerativ-Schmelzöfen. 25. 4. 28. (14. 2. 29.)

18c, 9. Sch. 85938. Hubert Schaffert, Halle a. d. S., Henriettenstraße 19. Entleerungsvorrichtung für Glühöfen mit sich drehender Erhitzungstrommel. 23. 3. 28. (14. 2. 29.)

18c, 8. A. 50378. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. Verfahren zur Kühlung des Glühgutes unter einer außerhalb des Glühofens befindlichen gekühlten Kühlhaube. 17. 3. 27. (21. 2. 29.)

40a, 4. B. 129251. Dr. Georg Balz, Eichenau, Polen. Röstofen für Zinkblende; Zus. z. Pat. 419308. 17. 1. 27. (21. 2. 29.)

80c, 5. S. 67093. Friedrich Siemens A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15, und Hugo Knoblauch, Freiberg, Sa. Tunnelofen für keramisches Gut mit Regenerativgasfeuerung. 16. 9. 24. (14. 2. 29.)

80c, 11. L. 69919. E. C. Loesche, Berlin-Lankwitz, Kaulbachstr. 60a. Ofen zum Sintern, Brennen, Rösten, Schwelen von Stoffen. 14. 10. 27. (14. 2. 29.)

80c, 12. G. 67878. Edouard Percy Cranwill Girouard, Kent, Engl. Schachtofen zum Rösten oder Brennen von kalkartigen, tonartigen oder ähnlichen Rohstoffen in pulverförmigem Zustand. 30. 7. 26. Großbritannien 7. 8. 25, 9. und 19. 11. 25. (14. 2. 29.)

80c, 14. M. 102500. Ernst Meier, Bochum, Marienpl. 5. Verfahren und Vorrichtung zum Brennen von Zement. 10. 12. 27. (14. 2. 29.)

80c, 14. P. 51669. G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Drehtrommel zum Brennen von Zement mit erweiterter Füllzone. 9. 11. 25. (14. 2. 29.)

80c, 5. K. 107741. Keramische Industrie-Bedarfs-Akt.-Ges., Meißen, Sa., Niederauer Str. 26. Tunnelofen, bei welchem die innere Wand des Abkühlendes aus von außen von einem Kühlmittel berührtem, dünnem, wärmeleitendem Stoff besteht; Zus. z. Pat. Nr. 431856. 30. 1. 28. (21. 2. 29.)

80c, 14. P. 57976. Firma G. Polysius, Dessau. Verschiebbare Düse für Drehrohröfen. 8. 6. 28. (21. 2. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18c. 1062240. Alfred Schalenbach, Lüdenscheid. Vorrichtung für Öfen zum Blankglühen von Stahl-, Eisen- und Metallstangen und von Rohren. 18. 5. 28. Sch. 96623.

24c. 1062359. Allgemeine Ofen- und Gaswerks-Baugesellschaft m. b. H., Hannover, Lange Laube 46. Einrichtung zur Erzeugung von Wassergas in Entgasungsräumen. 9. 1. 29. A. 49610.

80c. 1062493. Firma C. H. Weck, Greiz-Dölau. Beschickungsvorrichtung für Ziegel-, Chamotte- und Porzellanbrennöfen. 12. 1. 29. W. 83407.

[1]) **Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb zweier Monate erhoben werden.**

Bücherschau.

Elektrische Öfen. Von Dr. Jean Billiter. (IV. Band der „Technischen Elektrochemie".) Mit 192 Abbildungen im Text, 302 Seiten. Halle a. d. Saale 1928, Wilhelm Knapp. Preis brosch. 17,50 RM., geb. 19,50 RM.

Das Buch zeichnet sich durch übersichtliche Anordnung und reichhaltigen Stoff aus. Die einzelnen Öfen sind nach Fabrikationszweigen eingeteilt, so daß die beste Möglichkeit geboten wird, sich über Öfen zur Erzeugung von Karborundum, Korund, künstlichem Graphit, Phosphor, Schwefelkohlenstoff, Kalziumkarbid und über eine Reihe von Ofenkonstruktionen zur Oxydation des Luftstickstoffes zu unterrichten. Dem mit zahlreichen, aus dem Betrieb entnommenen Photos versehenen Werk ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. [714$_2$]

Kalender für das Gas- und Wasserfach. Begründet von G. F. Schaar. 52. Jahrgang 1929. In zwei Teilen. München und Berlin 1929, R. Oldenbourg.

Der erste Teil enthält die wichtigsten einschlägigen gesetzlichen Verordnungen, unterrichtet sehr ausführlich über die Organisation des Gasfaches und bringt ein ausführliches Verzeichnis der Gaswerke nicht nur Deutschlands, sondern fast ganz Europas mit den dazugehörigen Angaben. Der zweite Teil, der eine erweiterte Neuauflage des zuletzt im Jahre 1927 erschienenen Kalenderteils darstellt, enthält wirklich alles, was ein Gasfachmann vom technischen Gesichtspunkte aus zur schnellen Orientierung benötigt. Die beiden Teile des Kalenders sind für Gas- und Kokereifachleute unentbehrlich. [714a$_3$]

Untersuchungen über die Verschlackung feuerfester Stoffe. II. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Schlacken. Von H. Salmang und F. Schick: Bericht Nr. 137 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Preis 1,35 RM.

Die Arbeit bildet zugleich auch eine Mitteilung aus der Silikatabteilung des Instituts der Eisenhüttenkunde der Technischen Hochschule Aachen und stellt eine Fortsetzung einer Veröffentlichung dar, welche im „Stahl und Eisen" 1927, Heft 43, S. 1816—1820 erschienen ist. Die Gliederung der Arbeit ist die folgende: Bestimmungsverfahren, Durchführung der Versuche, Auswertung, Angriff von technischen Hochofen-, Thomas- und Siemens-Martin-Schlacken auf Schamottetiegel, Vergleich mit stufenweise aufgebauten synthetischen Schlacken, rechnerische Ermittlung des Schlackenangriffs. [714a$_5$]

Beiträge zur Kenntnis feuerfester Sondersteine (Chromitsteine, Bauxit- und Korundsteine, Zirkonsteine, Karborundsteine). Von Dr.-Ing. E. H. Schulz und Dr. phil. A. Kanz. (Mitteilungen aus dem

Digitized by Google

Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke Aktiengesellschaft, Dortmund, Band 1, Lieferung 2.) Dortmund 1928.

Es ist dem rührigen Dr. E. H. Schulz sicherlich als ein hohes Verdienst anzurechnen, daß er sich entschlossen hat, zusammen mit seinem bewährten Mitarbeiter Dr. Kanz eine Monographie über ein Gebiet der feuerfesten Erzeugnisse herauszugeben, welches eigentlich in der einschlägigen Fachliteratur bis jetzt etwas stiefmütterlich behandelt wurde. Die Arbeit, die sich durch klare Gliederung, unterstützt durch einwandfreies Abbildungsmaterial und zahlreiche Literaturangaben auszeichnet, ist weitesten Kreisen der Erzeuger und Verbraucher feuerfester Erzeugnisse zum gründlichen Studium zu empfehlen. [714a$_4$]

Eine Untersuchung über den Zug, die Temperatur und die Verbrennungsbedingungen in Industrieöfen beim Brennen von Ziegelsteinen. (An investigation of the draft, temperature and combustion conditions in commercial kilns in burning brick.) Von W. H. B. Kimbell. Mit 10 Kurvenbildern. VIII und 34 Seiten. Bull. Nr. 8, 1928, Section Nr. 1, der Faculty of applied science and engineering, school of engineering research der Universität Toronto (Canada).

Die allgemeinen Vorbemerkungen des Heftchens über Arten und Zwecke des Zuges, über Temperaturmessung sowie Wesen der Verbrennung und quantitative Verhältnisse dabei sind kurz und klar. Die Beschreibung der Meßeinrichtungen der vier untersuchten Industrieöfen, die Tabellen über die Ergebnisse der Messungen und endlich ihre Auswertung geben ein anschauliches Bild nicht nur von den besonderen Verhältnissen bei den untersuchten Öfen, sondern auch von der Art und Weise, wie derartige Untersuchungen im allgemeinen zweckmäßig durchgeführt werden. Ri. [715]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Baugesellschaft für künstliche Trocknereien m. b. H., Duderstadt. Die bekannte Gesellschaft hat eine inhaltsreiche Schrift herausgegeben, deren Hauptteil die Abbildungen zahlreicher ausgeführter Anlagen sowie schematische Darstellungen verschiedener Trockenanlagen bildet. Das Abbildungsmaterial ist zum großen Teil sehr instruktiv. Der Text gliedert sich in eine geschichtliche Darstellung der Entwicklung der Firma und in weitere Abschnitte, die die Vorteile der Schnelltrocknung, die Nachteile der Freiluftrocknung und verschiedene Ausführungsformen der Trockenanlagen der Gesellschaft behandeln. Von besonderem Interesse ist eine in der Druckschrift befindliche Tabelle, welche eine Gegenüberstellung der Bau- und Betriebskosten der verschiedenen Trocknereisysteme enthält. [714a$_7$]

Vereinigte Großalmeroder Thonwerke in Großalmerode, Bez. Kassel. Es ist erfreulich, festzustellen, daß uns immer häufiger Gelegenheit geboten wird, an dieser Stelle über die Veröffentlichungen der einschlägigen Industrie zu berichten. Es liegt uns die neueste Druckschrift der obenerwähnten Firma vor, die sich durch tadellose Aufmachung auszeichnet. Abgesehen von den wirklich einwandfreien Bilderbeilagen, ist noch auf den sehr interessanten Text der Druckschrift hinzuweisen, der die geschichtliche Entwicklung des in der ganzen Welt bekannten Unternehmens schildert. Interessenten wollen sich wegen Erhalt der Schrift unmittelbar an die Firma selbst wenden. [714a$_6$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Grundlegende Wärmeübertragungsformeln für Leitung und Berührung.** Von E. R. Cox. (Transact. Amer. Soc. Mech. Eng., **50**, 1928, Nr. 12, S. 13—19, 14 Sp.)

Die von Nusselt entwickelte Wärmeübertragungsformel und von amerikanischen Gelehrten zugefügte Ergänzungen; Vergleich der Rechnungsergebnisse mit den durch Messung erhaltenen Werten. [684$_7$]

2) **Der Wärmefluß durch Ofensohlen.** Von J. D. Keller. (Transact. Amer. Soc. Mech. Eng., **50**, 1928, Nr. 15, S. 111—124, 27 Sp.)

Formeln zur Feststellung des Wärmeflusses durch die feste, nicht ventilierte Sohle von Öfen unter Zugrundelegung verschiedener Ausführungsformen; Isolierung. (21 Abb.) [684$_8$]

3) **Ratschläge zur Verlängerung der Lebensdauer der feuerfesten Stoffe.** (Some suggestions for improving the service of refractory materials.) Von X. Y. (Fuel. Economist **4**, 37, 1928, S. 45—47.)

Forderung, die Kosten des Ofenmaterials auf die Tonne Produkt zu beziehen, Mißerfolge im beiderseitigen Interesse von Hersteller und Verbraucher genau zu untersuchen und möglichst Normengrößen zu verwenden. Aufzählung der wichtigsten Stoffprüfungen. Anwendung auf den Glaswannenofen. *Ri.* [713$_{10}$]

4) **Keramische Sintermassen.** Von M. Pulfrich. (Vorträge der Keram. Fachgruppe im D. Hauptverb. der Industrie in Aussig, Heft 11, 1928, S. 3—7.)

Das Wesen der Sinterung. Erweichungs- und Sinterungstemperatur sowie Schmelzpunkt verschiedener Rohstoffe. Erscheinungen bei der Sinterung verschiedener Stoffe einschließlich feuerfester Stoffe. Vorzüge und Verwendungszwecke gesinterter Stoffe. *Ri.* [713$_{18}$]

5) **Die feuerfesten Erzeugnisse.** Von W. Henze. (D. Ton- u. Ziegel-Ztg. **5**, 44, 1928, S. 562—564.)

Überblick über die verschiedenen Arten von Schamotte- und Silikasteinen, ihre Rohstoffe, Herstellungsweise, physikalischen Eigenschaften und Verwendungsgebiete. *Ri.* [713$_{23}$]

2. Rohstoffe.

6) **Die Kaoline und die Kaolinproduktion von Nord-Karolina.** Von J. L. Stuckey. (Cer. Age. **12**, 3, 1928, S. 85—89.)

Allgemeiner kurzer Überblick über das geologische Vorkommen, die örtliche Verteilung und die Gewinnung der Kaoline von Nord-Karolina. 10 Abb. *Ri.* [713$_7$]

7) **Die feuerfesten Erden von Novara.** Von G. Milani. (Corr. Ceram. **9**, 10, 1928, S. 427—429; vgl. Zeitschriftenschau 669, 15.)

Kurzer Überblick der Vorkommen feuerfester Erden von Novara nach Zusammensetzung, Eigenschaften und Eignung. *Ri.* [713$_{12}$]

8) **Tone und feuerfeste Erzeugnisse in der Glasindustrie Chiles.** Von F. Jochmann. (Ker. R. **36**, 42, 1928, S. 790—792.)

Schwierigkeiten in der Gewinnung brauchbaren feuerfesten Materials während der Entwicklung der chilenischen Glasindustrie. Chemische Analyse und Versatzverhältnisse der verwendeten einheimischen Rohstoffe. Steinherstellung in der Fabrik. *Ri.* [713$_{15}$]

9) **Die natürlichen Ursprungsstätten der Schamotte von Wales.** (The natural resources of Wales-Fireclay.) Von F. J. North. (Brit. Clayw. **37**, 438, 1928, S. 269—270.)

Geologische Lagerung der Waliser Schamotte, ihre mineralogischen Eigentümlichkeiten, hoher Schmelzpunkt und schlechte Wärmeleitfähigkeit des gebrannten Steins. Verringerung der Schrumpfung durch Zufügung von gemahlenem alten Schamottestein (grog). Örtliches Vorkommen in Süd- und Nordwales. *Ri.* [713$_{21}$]

3. Fabrikation.

10) **Tunnelofenanlage zum Brennen von Schamottesteinen.** J. B. Pletcher und W. G. Gude. (Iron & Coal Trades Review, **83**, 1928, 27/12, S. 1617—1620, 1622. 13 Sp.)

Neue amerikanische Fabrik für feuerfeste Produkte mit zwei Tunnelöfen; Beheizung der Tunnelöfen mit mechanischen Rosten; Länge jedes Ofens rund 135 m; jeder Wagen ist mit 2200 bis 2300 Steinen von 230 mm Länge besetzt. 6 Abb. [709$_9$]

11) **Was geschieht, wenn Ton gebrannt wird?** Von T. A. Green. (Cer. Age. **12**, 3, 1928, S. 104—105, 123—124.)

Erklärung der physikalischen und chemischen Vorgänge während der Wasseraustreibung, der Oxydation, Verglasung und Kristallisation. Die Veränderung des spezifischen Gewichts und der Porosität beim Erhitzen. *Ri.* [713$_6$]

12) **Trockenmahlung von feuerfesten Stoffen.** Von J. M. Gallaher und R. B. Reed. (Canad. National Clay Products Association, Montreal. Bericht über die 26. Jahresversammlung 1928, S. 11—15.)

Ausführliche Angaben über die wirtschaftlichsten Ausführungsarten der Zerkleinerungs-, Mahl- und Siebvorrichtungen für feuerfeste Stoffe. 8 Abb. *Ri.* [713$_{16}$]

13) **Untersuchungen über die Verglasung und den Brand der eisenhaltigen Tone.** Von P. Bremond. (Céramique **31**, 488, 1928, S. 285—290.)

Aufzeichnung von Verglasungskurven von eisenoxydhaltigen Tonen und tonigen Sanden während des Brandes durch Messung der

Digitized by Google

Porositätsverminderung bis zur vollkommenen Verglasung. Einfluß oxydierender und reduzierender Atmosphäre auf die Schnelligkeit der Verglasung. 2 Abb. *Ri.* [713_{19}]

14) **Die künstliche Trocknung der keramischen Erzeugnisse in einer kontinuierlichen Trockenanlage.** (Le séchage artificiel des produits céramiques dans un séchoir mixte à marche continue.) Von A. Hirt. (Céramique **31**, 488, 1928, S. 290—297.)

Anforderungen an eine ideale Trockenanlage und ausführliche Beschreibung einer vom Verf. entworfenen, noch nicht ausgeführten Anlage, die dem entsprechen soll. 2 Abb. *Ri.* [713_{20}]

15) **Die Harbison-Walker-Werke in Clearfield und Templeton, Pa., die größte Fabrik feuerfester Stoffe, und ihre Aufwendungen für Modernisierung.** Von X. Y. (Br. Cl. Rec. **73**, 10, 1928, S. 668—688.)

Der reichillustrierte Artikel gibt ein eindringliches Bild von der Größe, der Einrichtung, dem Fabrikationsgang und der Ausbeute der beiden neugebauten und nach modernsten Grundsätzen organisierten Betriebe in Clearfield und Templeton. Die Betriebe sind mit 150 m langen deutschen Dressler-Tunnelöfen und Boyd-Pressen ausgestattet und liefern zur Zeit 36000 Steine bester und gleichmäßigster Qualität, ohne an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt zu sein. 44 Abb. *Ri.* [713_{27}]

16) **Vakuumbehandlung von Tonröhren und -körpern.** (Vacuum treatment of clay slips and bodies.) Von H. M. Kraner und A. H. Fessler. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 10, 1928, S. 725—729.)

Untersuchungen über den Wert der Vakuumbehandlung von Tonröhrchen ergaben keinerlei Verbesserung der dielektrischen und mechanischen Festigkeit. *Ri.* [713_{58}]

17) **Der Einfluß der Temperaturerhöhung auf den Verflüssigungsgrad der aus Woronesch-Tonen angefertigten Hafenmassen.** Von G. J. Schukowski und B. P. Ssubottin. (Ker. Stek. 1928, Nr. 12, S. 339—340. [$714a_8$]

18) **Bemerkungen über die englische und deutsche Industrie der feuerfesten Stoffe.** Von St. M. Phelps. (Technol. Bull. Am. Refr. Inst. Bull Nr. 25, 1928.)

Vergleichende Angaben über einzelne wichtigere Produktionselemente, Beschreibung eines deutschen Brennofens und einer deutschen Steinpresse. 2 Abb. [$714a_9$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

19) **Die Anforderungen an moderne feuerfeste Stoffe.** Von A. T. Green. (Industrial Chemist, **4**, November 1928, S. 484—489, 11 Sp.)

Grundlegende Anforderungen an feuerfeste Stoffe im allgemeinen; Anforderungen für Sonderzwecke; Siemens-Martin-Öfen, elektrische Öfen, Koksöfen. [684_4]

20) **Beziehungen zwischen Festigkeit und Temperatur bei feuerfesten Baustoffen.** Von H. Hirsch. (Ber. D. Keram. Ges. **9**, 11, 1928, S. 577—596.)

Beschreibung einer Prüfeinrichtung zur Druckfestigkeitsermittlung. Ergebnis der Prüfungen, die im allgemeinen ein Festigkeitsmaximum bis 1000—1200° C zeigen, während gewisse Sorten von Steinen einen gleichmäßigen Festigkeitsabfall bei steigender Temperatur haben. Begründung dieses Verhaltens. 16 Abb. *Ri.* [713_5]

21) **Keramische Untersuchungen beim Bureau of Standards.** Von X. Y. (Cer. Age., **12**, 5, 1928, S. 170—172.)

Überblick über die im Bureau of Standards durchgeführten Arbeiten über geeignete Stoffe für Glühtöpfe, über grundlegende Eigenschaften von Schamotte und Schamotteerzeugnisse, über Wärmeausdehnung bei Schamotte und speziellen feuerfesten Massen bis zu 1800° C., Verhalten von Tonmineralien beim Erhitzen, Lebensdauer von feuerfesten Blöcken in kleinen Versuchsglaswannen und über feuerfeste Stoffe für Kesselfeuerungen. *Ri.* [713_{31}]

22) **Schlacken- und aschenfestes Mauerwerk.** (Slag and ash-resistant brickworks.) Von C. Presswood. (Refract. Journ., **4**, 39, 1928, S. 84—85.)

Ausschlaggebende Bedeutung und Wesen der Zerstörungskraft von Schlacke und Asche. Kurzer Überblick über die wichtigsten Gesichtspunkte bei der Auswahl der hiergegen geeigneten feuerfesten Stoffe. *Ri.* [713_{42}]

23) **Haltbarkeit von gestampften und gerüttelten Konverterböden.** Von H. Weiss und Ph. Röller. (St. u. E., **48**, 50, 1928, S. 1737 bis 1743.)

Die Rüttelmaschine und ihre Arbeitsweise. Einfluß des Roheisens auf die Bodenhaltbarkeit. Untersuchungen über den Einfluß der Korngröße des Dolomits, verschiedenen Teerzusatzes sowie der Brennart. 13 Abb. *Ri.* [713_{47}]

24) **Ein Vergleich der Eigenschaften und der industriellen Lebensdauer von kalk- und tongebundenen Silikasteinen.** Von W. J. Rees und W. Hugill. (Refract. Journ., **4**, 37, 1928, S. 8—15 und 38, S. 56—64. Auszug aus Bulletin Nr. 15 der Brit. Refr. Res. Ass.)

Ergebnisse von umfassenden Versuchen mit systematisch geänderten Mischungsverhältnissen von Bindemittel und Korn, Bindemittelstoff und Korngröße. Die Tabellen zeigen die Mischungen und Korngrößen sowie Druckfestigkeit, Querfestigkeit, Porosität, Dichte usw. in Abhängigkeit von den genannten Größen. Erprobung von weiteren Sätzen der genannten verschiedenen Zusammensetzung im Betriebe von metallurgischen und Koksöfen. Zusammenfassung der Vergleichsergebnisse. 26 Abb. *Ri.* [713_{48}]

25) **Das Platzen von feuerfesten Stoffen in Öfen mit Ölfeuerung.** Von X. Y. (Refract. Journ., **4**, 38, 1928, S. 66.)

Vergleiche von Öl- und Staubkohlenfeuerungen zeigten keinen Unterschied in den Höchsttemperaturen und den Temperaturwechseln. Das trotzdem nur bei der Ölfeuerung beobachtete Abplatzen scheint seinen Grund in der Bildung eines Natriumkalziumsilikates verschiedenen Ausdehnungsbeiwerts zu haben, das nur bei Ölfeuerung am Stein auftritt. *Ri.* [713_{51}]

5. Prüfung und Beurteilung.

26) **Das Laboratorium einer amerikanischen Fabrik feuerfester Stoffe und einige Versuchsergebnisse.** Von W. F. Boericke. (Mining and Metallurgy. **10**, Januar 1929, S. 16—18. 6 Sp.)

Das Untersuchungslaboratorium der General Refractories Company ergänzt die physikalischen und chemischen Untersuchungen durch petrographische Untersuchungen, die sich als sehr wertvoll für die Beurteilung von feuerfesten Stoffen erwiesen haben. 4 Abb. [709_4]

27) **Analyse des Bauxits und der feuerfesten Stoffe von hohem Tonerdegehalt.** Von E. F. Lundell und J. I. Hoffman. (J. Research Bur. Stand. **1**, 1, 1928, S. 91—104.)

Methoden zur scharfen Bestimmung des Prozentgehalts an SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, TiO_2 usw. unter Vermeidung der Fehlerquellen aus ungleichem Trockenprozeß beim Bauxit und ungenügender Lösung bei gebrannten feuerfesten Stoffen. *Ri.* [713_8]

28) **Methoden zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von isolierenden und feuerfesten Materialien.** Von M. L. Hartmann, O. B. Westmont und C. E. Weinland. (Cer. Age. **12**, 6, 1928, S. 225—233, 248—250.)

Beschreibung von Wärmeleitfähigkeitsmessungen zum Zwecke der Ausarbeitung einer Normenmethode. Die Messungen erstrecken sich auf Isolatoren für niedere und mittlere bis hohe Temperaturen sowie auf feuerfeste Stoffe. Meßergebnisse. Beziehungen zwischen Leitfähigkeit und mittlerer Temperatur sowie Dichte. Meßgenauigkeit. 21 Abb. *Ri.* [713_{14}]

29) **Die chemische Untersuchung von feuerfesten Stoffen II.** Von H. I. van Royen. (Arch. Eisenhütt. **2**, 6, 1928, S. 371—373.) — Ber. 59 des Chemikerausschusses des Ver. D. Eisenhüttenl. —)

Richtverfahren zur chemischen Untersuchung von Dolomit, Magnesit, Sinterdolomit, Sintermagnesit und Magnesitsteinen. Kritische Untersuchung der Magnesiabestimmung. Versuchsergebnisse. *Ri.* [713_{28}]

30) **Die Umwandlungspunkte des Quarzes.** Von H. Winter und R. Hupe. (Glückauf **64**, 46, 1928, S. 1556—1559.)

Beschreibung einer neuen Methode zu genauester Bestimmung der Umwandlungspunkte bei Erhitzung verschiedener, genau bekannter Proben bis auf 1000° C. 6 Abb. *Ri.* [713_{29}]

31) **Ein neues Verfahren für die Untersuchung der Korngrößen in Tonen und Böden.** Von J. Grenness. (Tonind.-Ztg., **52**, 88, 1928, S. 1747—1749.)

Die Bestimmung der einzelnen Korngrößen und ihres Mengenverhältnisses geschieht durch regelmäßige Messungen der Eintauchtiefe eines allmählich unter der Last der sich absetzenden Tonteilchen in der Tonsuspension tiefer sinkenden Tellerpelometers mit Skala. 7 Abb. *Ri.* [713_{36}]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

32) **Die Instandhaltungskosten von Vertikalretorten.** Von W. Buckley. (Gas World, **89**, 27. Oktober 1928, S. 408—410, 6 Sp.)

Mit dem Einbau der Vertikalretorten sind umfangreiche bauliche Veränderungen verbunden; die Lebensdauer der Retorten wies sehr große Schwankungen auf, die nach vorgenommenem Umbau beseitigt wurden; die durchschnittliche Lebensdauer einer Retorte beträgt 1891 Tage. [684_1]

33) **Die feuerfesten Stoffe in der Gasindustrie.** Von E. W. Smith und H. M. Spiers. (Chemistry & Industry, **47**, 7. Dez. 1928, S. 1278 bis 1284, 16 Sp.)

Rohstoffe, Kennzeichnung der verschiedenen feuerfesten Stoffe für Gaswerke; Anforderungen an die Eigenschaften, besonders von Silikamaterial; Beeinflussung des Herstellungsprozesses; Verhalten im Betrieb. [684_2]

34) **Die feuerfesten Stoffe für vertikale Retorten.** Von A. T. Green. (Gas World, **89**, 8. Dez. 1928, S. 554—557, 7 Sp.)

Kennzeichnung von Schamotte und Silika; Verhalten bei hoher Temperatur unter Belastung, Ausdehnung und Zusammenziehung der Steine, Einfluß der Destillationsvorgänge, Einfluß der Fremdkörper und von Eisen auf das Verhalten der Steine im Betrieb. [684_3]

35) **Untersuchung über die feuerfesten Stoffe für Kesselfeuerungen.** Von C. F. Hirschfeld und W. A. Carster. (Power Plant Engg., **32**, 1. November 1928, S. 1128—1131, 6 Sp.)

Schmelztemperatur, Erweichungsgrenzen, Einfluß von Temperaturschwankungen, Eindringen von Schlacken in poröse Steine, Einwirkung von Änderungen der reduzierenden Atmosphäre auf die Verschlackung, Normung und Ausführung der Ausdehnungsfugen, Verlegung der Steine, betriebliche Maßnahmen zur Beeinflussung der Lebensdauer. [684_{12}]

36) **Erfahrungen mit Karborundüberzügen für das Mauerwerk von Kohlenstaub-Kesselfeuerungen.** (Power, **68**, 20. November 1928, S. 839—841, 6 Sp.)

Feuerungswandungen mit einer Lage aus Karborundsteinen; die damit gemachten Erfahrungen waren sehr günstig. (4 Abb.) [684_{15}]

Digitized by Google

37) **Die feuerfesten Stoffe in der Gasindustrie.** Von E. W. Smith und H. M. Spiers. (Gas World, **89**, 1928, 15/12, S. 579—583, 10 Sp.)

Anforderungen an die Rohstoffe; die Erzielung der bestgeeigneten Eigenschaften ist an eine genaue Regelung des Herstellungsprozesses gebunden. 1 Abb. [709_6]

38) **Einfluß der Zuführung von Zusatzluft auf das feuerfeste Futter von Kesselfeuerungen.** Von H. H. Baumgarten. (Power Plant Engineering, **32**, 1. Dezember 1928, S. 1251—1253. 5 Sp.) Verlust an Brennstoff, vorzeitige Zerstörung des Futters, Düsensteine, welche die Luft auf das Brennstoffbett blasen. 8 Abb. [709_{10}]

39) **Anwendung und Wert der Wärme-Isolierung im Eisenhüttenbetrieb.** Von L. B. McMillan und J. D. van Valkenburgh. (Blast Furnace & Steel Plant, **16**, Dezember 1928, S. 1560 bis 1566. 13 Sp.)

Technische und wirtschaftliche Voraussetzungen; Stärke der Isolierschicht; Anwendungsmöglichkeiten: Hochofenmauerwerk, Winderhitzer, Heißwindleitungen, Wärmespeicher von Siemens-Martinöfen, Tieföfen, Walzwerksöfen, Glüh- und Anlaßöfen, Generatorgasleitungen. 11 Abb. [709_{12}]

40) **Dehnungs- und Zugspannungsprüfungen an feuerfesten Stoffen für Glasfabriken.** Von J. F. Hyslop, R. F. Proctar und H. C. Biggs. (J. Soc. Glass Techn. **12**, 47, 1928, S. 190—204.)

Dehnungs- und Spannungsversuche an Probestäben und Auswertung der Ergebnisse. Klassifizierung der feuerfesten Stoffe für die Glasindustrie. Hinweise auf den Einfluß von Herstellungsweise und Hitzebehandlung auf die Eigenschaften des Stoffes. 12 Abb. *Ri.* [713_1]

41) **Neuzeitliche Entwicklung in feuerfesten Stoffen für die Glasindustrie.** Von W. J. Rees. (J. Soc. Glass Techn. **12**, 47, 1928, S. 120—122.

Hinweis auf die Vorteile der höheren Brenntemperaturen, hoher Druck- und Zugfestigkeit des Tons, der genauen Erforschung der Einwirkung silika- und tonerdehaltigen Tons, geringen und gleichmäßig verteilten Porengehalts. Besonders hervorgehoben wird die Verwendung des Sillimanits und gegossener Blöcke sowie endlich die Notwendigkeit des vollkommenen Brandes der Silikasteine bis zur vollkommenen Quarzumwandlung. *Ri.* [713_2]

42) **Schutzanstrich für Schamottemauerwerk.** Von G. Linde. (VDI.-Zeitschr. **72**, 48, 1928, S. 1740.)

Hinweis auf die Glasuranstrichmasse Pyroment zur Schließung der Poren des Steines und zum Schutz gegen chemische zerstörende Einflüsse der Ofengase. 2 Abb. *Ri.* [713_3]

43) **Über Ausstampfmassen von Kupolöfen.** Von G. H. Zirker. (Gießerei **15**, 46, 1928, S. 1145—1149.)

Die Vorgänge im Kupolofen. Allgemeine Gesichtspunkte für die Anwendung von Ausstampfmassen. Ergebnisse von Versuchen zur Klärung, in welchem Maße Ofengröße, Durchsatzmenge und Schmelzdauer den Abbrand des Ofenfutters beeinflussen. *Ri.* [713_{11}]

44) **Hochofenfutter.** Von X. Y. (Brit. Clayw. **37**, 438, 1928, S. 258 bis 260.)

Genauere Angaben über Auswahl der Rohstoffe, Mischungsverhältnis, Bestimmung der Hohlräume zwischen dem körnigen Zuschlagstoff, über Pressen, Trocknen und Brennen. Verzeichnis sämtlicher seit 1921 in der Zeitschrift erschienenen, die Hochofenfutter betreffenden Artikel. *Ri.* [713_{25}]

45) **Futtersteine für Galvanisieröfen.** Von X. Y. (Brit. Clayw. **37**, 440, 1928, S. 336—337.)

Angaben über zweckmäßige Schutzausfutterungen von koks-, gas- und ölbefeuerten Galvanisieröfen. 3 Abb. *Ri.* [713_{26}]

46) **Über das Auswechseln von Glashäfen.** Von S. Guss. (Ker. R. **36**, 43, 1928, S. 807—808.)

Praktische Ratschläge für die Durchführung des Hafenaustragens, der Ofenausbesserung und des Hafeneintragens. *Ri.* [713_{30}]

47) **Die feuerfesten Stoffe im Kalk- und Zementofen.** Von R. Leduc. (Rév. Mat. Const., **1928**, Nr. 230, S. 250—252.)

Betriebsbedingungen für das feuerfeste Futter von Kalk- und Zementöfen und Wahl der entsprechenden Stoffe. *Ri.* [713_{33}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

48) **Elektrische Öfen in den keramischen Industrien.** Von S. R. Hind. (World Power, **10**, Dezember 1928, S. 599—607, 18 Sp.)

Die elektrischen Tunnelöfen nach Harper, Morgan und Campbell & Moore werden hinsichtlich ihrer Endtemperaturen, ihrer Brenndauer und ihres Einflusses auf die zu brennende Ware gekennzeichnet. (8 Abb.) [684_5]

49) **Elektrische Vergütungsöfen.** Von A. N. Otis. (Electrical World, **92**, 17. November 1928, S. 979—983, 9 Sp.)

Betriebsergebnisse mit elektrischen Öfen in den Fordwerken und anderen Fabriken. (6 Abb.) [684_6]

50) **Moderne Öfen zum Glühen von Blechen.** (Heat Treating and Forging, **14**, November 1928, S. 1321—1324, 7 Sp.)

Blechglühofen von 46,5 m Länge, eingeteilt in Vorwärmezone, Wärmzone und Kühlzone; auf jeder Seite 20 Ölbrenner. (4 Abb.) [684_9]

51) **Baueinzelheiten aus dem modernen Kupolofenbau.** Von J. E. Hurst. (Foundry, **56**, 15. Oktober 1928, S. 848—852, 13 Sp.)

Abstichlöcher für Eisen und Schlacke, Anordnung und Konstruktion der Winddüsen und Windkasten, der Funkenfänger. (15 Abb.) [684_{11}]

52) **Großer Kalkofen in Schachtbauart mit Generatorgasbeheizung.** Von R. W. Smith. (Rock Products, **31**, 10. November 1928, S. 59—63, 9 Sp.)

Kalkbrennofen von rund 32 m Höhe bis zur Plattform des Skipförderers mit unmittelbar neben dem Schacht liegenden Gasgenerator mit Rührwerk. (6 Abb.) [684_{10}]

53) **Wirtschaftlichkeit der Isolierung von Wärmofengewölben.** (Heat Treating and Forging, **14**, Oktober 1928, S. 1202, 1206, 3 Sp.)

Erfahrungen einer Hüttenwerks-Gesellschaft mit 55 gasgefeuerten Wärmöfen mit isolierten Gewölben; jeder Ofen hat 18,6 m² Gewölbefläche von 230 mm Stärke mit einer Isolierschicht von 65 mm Stärke; die Temperatur ist 1200° C; Lebensdauer einer Zustellung rund zehn Monate. (1 Abb.) [684_{13}]

54) **Schmiedeofen mit Ölfeuerung.** Von H. A. Hepburn. (Mech. World, **84**, 23. November 1928, S. 479—481, 5 Sp.)

Mit Öl gefeuerte Schmiedeofenbatterie mit rechteckiger Arbeitskammer; konstruktive Durchbildung, feuerfester Teil, die Anbringung und Konstruktion der Brenner, die Lagerung und Zuführung des Heizöls, Bedienung der Öfen. (2 Abb.) [684_{14}]

55) **Der moderne elektrische Widerstandsofen.** Von N. R. Stansel. (General Electric Review. **31**, Dezember 1928, S. 662—672, 22 Sp.)

Öfen mit Widerstandselementen in horizontaler und vertikaler Anordnung der Arbeitskammer; Eigenschaften der verschiedenen Widerstandselemente und verschiedene Formen ihrer Anwendung und Anbringung. 25 Abb. [709_1]

56) **Wärmöfen für legierte Rohstahlblöcke.** (Iron Age, **122**, 1928. 27/12. S. 1632—1634. 6 Sp.)

Der Ofen besteht aus einer Ausgleichskammer, einer Wärmkammer und einer Vorwärmkammer, jede mit flachem Hängegewölbe; Ofensohle in den drei Teilen verschieden. Gasbeheizung für jede Kammer entsprechend ihrem Arbeitszweck ausgebildet; kontinuierliche Arbeitsweise. 3 Abb. [709_2]

57) **Elektrische Öfen zum Glühen, Einsetzen, Härten und Anlassen.** Von R. E. Talley. (Heat Treating and Forging. **15**, Januar 1929, S. 93—96. 8 Sp.)

Öfen der Bauart Hagan: Drehofen mit senkrechter Achse mit den zugehörigen Beschickungseinrichtungen, Ofen mit Vorschub des Gutes durch eine Stoßmaschine oder mit laufendem Band. 11 Abb. [709_3]

58) **Hochofen nach der neuen Dovel-Bauart.** Von J. P. Dovel. (Blast Furnace & Steel Plant. **16**, Dezember 1928, S. 1555 bis 1558, 1570. 9 Sp.)

Die Dovel-Bauart wird dadurch charakterisiert, daß durch eine aufgesetzte Haube die Erzeugung von Flugstaub von etwa 200 kg auf etwa 20 kg je Tonne Eisen verringert wird, so daß der Ofen sich besonders für die Verhüttung mulmiger Erze eignet. 2 Abb. [709_5]

59) **Kontinuierliche Vergütungsanlage mit selbsttätigem Betrieb für Zahnräder.** Von E. F. Davis. (Automotive Industries, **59**, 1928, 22/12, S. 904—908, 10 Sp.)

Glühofen mit dahinterliegendem Anlaßofen und zwischen diesen liegender Lufthärtestrecke für die rohen Schmiedestücke und doppelter Einsatzofen für die Zahnräder, alle drei Öfen mit umlaufenden Ketten. 9 Abb. [709_7]

60) **Die Konstruktion eines mit Brennstoff beheizten Tiegelofens für hohe Temperaturen.** Von W. Mason. (Western Machinery World, **19**, 1928 Dezember, S. 525—527. 5 Sp.)

Der Tiegelraum ist von einem doppelten System von Luftkanälen umgeben, die in dem Hauptluftkanal endigen und eine gute Wärmeausnutzung durch Luftvorwärmung ermöglichen. 7 Abb. [709_8]

61) **Verbesserungen der baulichen Ausführung der Verbrennungsräume in den amerikanischen Großkraftwerken.** (Power Plant Engineering, **32**, 15. Dezember 1928, S. 1301—1304. 8 Sp.)

Wassergekühlte Wände. Kreisrunde Form mit tangentialer Einführung der Flamme. Abmessungen für die verschiedenen Großkraftwerke. 4 Abb. [709_{11}]

62) **Wärmeisolierung von Öfen.** Von C. Presswood. (Cer. Age. **12**, 6, 1928, S. 242.

Methoden der wirtschaftlichen Gestaltung des Brennprozesses. Großer Unterschied zwischen erzeugter und ausgenützter Wärme. Wichtigkeit guter Wärmeisolation. Falsche Wege für die Isolierung. Schwierigkeit, ein allen Anforderungen genügendes Material zu finden. *Ri.* [713_{13}]

63) **Isolierung einer Koksofengruppe mit Sterchamolsteinen.** Von A. Killing und K. Theis. (Glückauf **64**, 44, 1928, S. 1482 bis 1487.)

Beschreibung der Ausführung der Isolierung im einzelnen. Messung der Oberflächentemperaturen an Decke und Wärmespeicherwänden. Vergleiche der Isolierwirkung verschiedener Isolationsanordnungen. Berechnung der Verluste durch Strahlung und Leitung. Gute Wirkung der Isolierung der Regeneratorspiegel und des Oberofens. Notwendigkeit auch die Ofentüren zu isolieren. 13 Abb. *Ri.* [713_{17}]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

64) **Selbstkosten im Tonbergbau.** Von W. Strube. (Tonind.-Ztg., **52**, 91, 1928, S. 1809—1813.)

Umfassende Zusammenstellung der verschiedenen allgemeinen Unkosten, der Betriebsunkosten, der Abschreibungen und Rückstellungen mit Hinweisen und Zahlenangaben für die Kalkulation der einzelnen Kostenteile. *Ri.* [713_{38}]

Digitized by Google

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

65) **Lieferbedingungen für feuerfeste Waren sollten sich auf die tatsächlichen Betriebsanforderungen gründen.** Von L. C. Hewitt. (Fuel. Furnac. 6, 10, 1928, S. 1399—1404.)

Hinweise auf den großen Steinverbrauch durch Wahl des billigsten statt des geeignetsten Materials und durch Verwendung guten Materials am falschen Platze. Zweckmäßige Laboratoriumsprüfungen. Genaue Bezeichnung der Temperaturverhältnisse in den Lieferungsbedingungen. Kritik des „pyrometrischen Kegeläquivalents". Ausschluß der von vornherein ungeeigneten Stoffe von der näheren Prüfung. Angabe des speziellen Verwendungszwecks (Ofenteils) in den Lieferbedingungen. *Ri.* [713$_3$]

66) **Zur Aufstellung von Normen der feuerfesten Erzeugnisse für die Glasindustrie.** Von L. A. Gesburg. (Ker. Stek. 1928, Nr. 11, S. 315—319.) [714a$_{15}$]

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Betr. Organisation des Wifa (Wissenschaftlicher Fachausschuß des Bundes Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse). Aus Gründen der Vereinfachung der Organisation ist in der öffentlichen Wifa-Sitzung am 26. September 1928 der bisherige engere Vorstand, der aus den Herren Dr. Miehr, Dr. König, Dr. Knuth und Dr. Steinhoff bestand, zurückgetreten und zum alleinigen Obmann für das kommende Geschäftsjahr Herr Dr. Miehr gewählt worden.

Die Obleute der einzelnen Arbeitsgruppen bilden mit dem Obmann zusammen den erweiterten Vorstand. Die Arbeitsgruppen und ihre Obleute sind nachstehend ausgeführt:

Arbeitsgruppe	Gegenstand der Bearbeitung	Obmann
1	Schlackenwiderstandsfähigkeit	Dr. Steinhoff
2	Spezifisches Gewicht, Raumgewicht, Porosität	Frl. Lux
3	Wärmeleitfähigkeit	Dr. Golla
4	Chemische und rationelle Analyse	Dr. König
5	Druckerweichung, bleibende und reversible Längenänderung	Dr. Miehr
6	Rohstofffragen, mikroskopische Untersuchungen, Widerstand gegen Temperaturwechsel	Dr. Knuth
7	Kaltdruckfestigkeit	Dr. Groothoff
8	Fachliteratur. Zusammenstellung der Literaturübersichten	Dr. Kratzert
9	Säurefestigkeit	Dr. Kohlberg
10	Formgebung (Normung der Formate)	Dr. Ackermann

Zu 7 und 8.

Infolge Arbeitsüberlastung mußte Herr Dr. Groothoff die Überwachung der Fachliteratur und Aufstellung der Literaturübersichten abgeben. Die Arbeitsgruppe mußte dementsprechend geteilt werden.

Zu 9.

Die Arbeiten über Säurefestigkeit, die ursprünglich von der Arbeitsgruppe 2 ausgeführt werden sollten, wurden ebenfalls abgetrennt und der neugebildeten Arbeitsgruppe 9 übertragen.

Zu 10.

Dr. Kassel, der bisherige Obmann, hatte sein Amt niedergelegt. Dasselbe wurde von Herrn Dr. Ackermann übernommen. [714a$_{16}$]

Dechema. Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V. Die diesjährige Hauptversammlung der Dechema findet vom 22. bis 24. Mai 1929 in Breslau statt. Aus der Reihe der vorgesehenen Vorträge sei erwähnt derjenige von Dr. W. Groothoff, Bonn, über „Moderne Herstellungsverfahren für feuerfeste Baustoffe". Anmeldungen nimmt die Hauptgeschäftsstelle der Dechema, Seelze bei Hannover, entgegen. [714a$_{17}$]

Die große deutsche Sommerausstellung **„Gas und Wasser Berlin 1929"**, die in der Zeit vom 19. April bis 21. Juli in allen vier Ausstellungshallen am Kaiserdamm veranstaltet wird, nimmt Form und Gestalt an. So wird u. a. an der Fertigstellung der in einer der Hallen aufgebauten modernsten Gas-Kammeröfen der Welt ununterbrochen in drei Schichten Tag und Nacht gearbeitet. Allein für das Fundament dieses in natürlicher Größe betriebsfertig zu errichtenden Ofens hat man 58000 Ziegelsteine benötigt.

Persönliches.

Geheimer Ober-Regierungsrat Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. Albert Heinecke, Berlin-Grunewald, Hohenzollerndamm 115/116, beging am 3. März d. J. seinen 75. Geburtstag. [714a$_{18}$]

Firmennachrichten.

Tonwerk Buchwäldchen, G. m. b. H., Buchwäldchen b. Calau. Liquidation ist beendet. Firma ist erloschen.

Deutsche Graphitwerke, G. m. b. H., Dohna b. Pirna. Gegenstand des Unternehmens: Betrieb von Graphitwerken sowie Ankauf und Verkauf von Graphiten jeder Art. Stammkapital: 20000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Direktor Hermann Siegel, Dohna, Direktor Alexander Humann, Dohna, und Direktor Hans Oswald, Untergriesbach.

Frisia Silikat Werk, G. m. b. H., Harburg-Wilhelmsburg. Stammkapital wurde um 30000 RM. auf 50000 RM. erhöht. Gesellschaftsvertrag wurde geändert und neu gefaßt.

Schamotte- und Silika-Werke, A.-G., Hönningen a. Rh. Zum alleinigen Liquidator wurde bestellt: Hans Ruland, Köln-Kalk, Olpener Str. 124.

Rhüdener Chamottewerke, A.-G., Kleinrhüden. Sitz der Gesellschaft wurde nach Großalmerode verlegt.

Silamit Werke, Dr. Strassmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Krefeld-Linn. Zu weiteren Geschäftsführern wurden bestellt: Fabrikdirektor Dr.-Ing. Georg Kassel, Fabrikdirektor Kurt Wagner und Hubert Lingens, Köln-Mülheim.

Passauer Grafitwerke, A.-G., Obererlau. Grundkapital wurde um 250000 RM. auf 250000 RM. herabgesetzt und ist eingeteilt in 250 Inhaberaktien über je 1000 RM. Gesellschaftsvertrag wurde in § 6 geändert. Die österreichische Zweigniederlassung Koth der Gesellschaft wurde aufgehoben.

Mittelfränkische Chamotte-Ofenfabrik Wilhelm Böttcher, Alleininhaber Wilhelm Böttcher, Weissenburg i. Bay. In dem Konkursverfahren über die Firma wurde Termin zur Prüfung der nachträglich angemeldeten Forderungen und zur Abstimmung über den Zwangsvergleichsvorschlag angeordnet für: 21. März 1929.

Sächs. Steinzeug- u. Chamotte-Werk, vorm. Hugo Wiessner, A.-G., Beiersdorf b. Grimma i. Sa. (Aktienkapital: 375000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem am 31. Dezember 1928 abgelaufenen Geschäftsjahr nach Vorwegnahme von 24288 (im Vorjahre 20862) RM. Abschreibungen einen Reingewinn in Höhe von 32223 (19590) RM., aus dem laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung eine Dividende von 8 (5)% zur Ausschüttung gelangt und dem Reservefonds 2000 (1322) RM. zugeführt werden. In der Bilanz werden unter anderem verzeichnet in RM.: Kasse 24 (381), Bankguthaben 1088 (0), Bestände 79250 (88345), Debitoren 71145 (81949), Aufwertungskonto 0 (4700), andererseits Reserven 2000 (2000), Hypotheken 70000 (70000), Akzepte 25722 (18502), Bankschulden 0 (19530), Kreditoren 8195 (7452). Trotz der bei Beginn des Geschäftsjahres durch den Ofenbau der Gesellschaft und gleichzeitige starke Frostperiode entstandenen Betriebsstörung und unvermeidlichen zeitweisen Fabrikationseinschränkung wurde durch Aufbietung aller Kräfte noch eine gute Produktionsziffer erreicht. Auch wurde durch Veränderung der Massezusammensetzungen und durch zur Zeit noch nicht abgeschlossene zweckmäßige Betriebsumstellungen eine wesentliche Verbesserung der Qualität der Fabrikate erzielt, so daß diese einen guten Absatz fanden und auch für die Zukunft eine günstige Absatzmöglichkeit erwarten lassen. Der Aufsichtsrat setzt sich wie folgt zusammen: Rechtsanwalt und Notar Dr. jur. Johannes Schroth, Grimma, Bankier Willy Klemm, Grimma, und Bankier Fritz Klemm, Wurzen. Vom Betriebsrat wurde in den Aufsichtsrat entsandt: Max Höfer, Grimma.

Geilhausen & Co., K.-G. für Wärmetechnik, Berlin. Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

Gluwis Ofenbau, A.-G., Berlin. Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

J. Stahlkopf & Co., Öfen, G. m. b. H., Berlin. Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

Allgemeiner Ofenbau Mittelrhein, G. m. b. H., Bonn a. Rh. Gesellschaft ist aufgelöst. Firma ist erloschen.

Westerwälder Thonindustrie, G. m. b. H., Breitscheid. Gesamtprokuren Dipl.-Ing. Rudolf Meyer und Fritz Freudenberg, Breitscheid, erloschen. Gesamtprokura wurde erteilt: Fritz Freudenberg und Dipl.-Ing. Joseph Brand, Breitscheid.

Stellawerk, A.-G., vorm. Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau. Gesamtprokura Direktor Wilhelm Vogel und Edmund Bieneck, Breslau, wurde auf alle Niederlassungen der Gesellschaft ausgedehnt. Gesamtprokura für die Hauptniederlassung und alle Zweigniederlassungen wurde erteilt: Betriebsdirektor Fritz Keydel, Köln.

Schürmann-Ofen, G. m. b. H., Düsseldorf. Gesellschaft wurde aufgelöst. Zum Liquidator wurde bestellt: Geschäftsführer Dipl.-Ing. Reinhard Manning, Düsseldorf.

Silica Industriegesellschaft m. b. H., Düsseldorf-Heerdt. Liquidation ist beendet. Firma ist erloschen. Sie ist in die Heinrich Koppers A.-G., Essen, aufgegangen.

Gasofenbaugesellschaft m. b. H., Duisburg-Meiderich. Sitz der Gesellschaft wurde nach Homberg a. Rh. verlegt. Gesellschaftsvertrag wurde geändert.

Digitized by Google

P. Peters, Fabrik feuerfester Produkte, G. m. b. H., Eschweiler. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb feuerfester und säurebeständiger Erzeugnisse aller Art sowie Gewinnung und Vertrieb der hierfür erforderlichen Rohstoffe. Stammkapital: 150000 Reichsmark. Eingebracht wird das Vermögen der Firma P. Peters, K.-G., Eschweiler. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Dipl.-Ing. Fritz Peters, Eschweiler.

Oberschlesische Chamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz. Gesellschaftsvertrag wurde in den §§ 4, 5, 7, 13, 16 bis 19, 22 bis 24 und 28 geändert. §§ 4, 5 und 24 wurden gestrichen.

Hessische Schmelztiegel- & Schamottesteinfabrik, Konrad Liphardt & Söhne, Großalmerode. Gesellschafter mit persönlicher Haftung sind: Ferdinand Liphardt und Gustav Liphardt, Großalmerode. Gesellschafter sind allein vertretungsbefugt.

Lava-Ofen, G. m. b. H., Hannover. Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Chamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb, A.-G., Hettenleidelheim. Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 5, 16 und 19 geändert. Grundkapital beträgt: 407200 RM.

Rhüdener Chamottewerke, A.-G., Kleinrhüden. Direktor Wilhelm Wehrmann, Alfeld, ist aus dem Vorstand ausgeschieden. Zum Vorstandsmitglied wurde bestellt: Dipl.-Ing. Wilhelm Goebel, Großalmerode.

Silamit Werke Dr. Strassmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Krefeld-Linn. Otto Marquardt, Krefeld-Linn, ist als Geschäftsführer ausgeschieden.

Hermann T. Padelt, Leipzig. Kollektivprokura wurde erteilt: Hans Denker, Lindenthal b. Leipzig, und Friederike Marie Anna Rühle, Leipzig.

Wind-Gas-Ofenbau C. Albert Windgassen, Remscheid. Einzelprokura wurde erteilt: Betriebsleiter Hugo Windgassen und Ing. Albert Windgassen, Remscheid. Prokura Frau Matilde Windgassen erloschen.

Fonitram, Gesellschaft für feuerfeste Baustoffe m. b. H., Rostock. Prokura Felix Glas ist erloschen.

Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf. Umtausch der Stammaktien von nom. 150 RM. in solche über 1000 RM. bzw. 100 RM. auf Grund der 2./5. Verordnung über Goldbilanzen bis zum 30. April 1929. Umtauschverhältnis: Zwei Stammaktien über 150 RM. = drei Stammaktien über 100 RM.

Siegersdorfer Werke, vorm. Fried. Hoffmann, A.-G., Siegersdorf. Prokura Alfred Bobawetzky, Siegersdorf, ist erloschen.

Phönix, Chamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H., Spich. Prokura Leo Winkelsträter ist erloschen.

Fabrik feuerfester & säurefester Produkte, A.-G., Berlin. (Aktienkapital: —.) Die sich in der Liquidation befindliche Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1927 mit 3809 RM. Handlungsunkosten ab. In der Bilanz werden folgende Posten ausgewiesen: Debitoren 180000 (180000) RM., andererseits Kreditoren 19002 (15193) RM., Gewinn- und Verlust 161100 (164809) RM.

Ziegel- und Schamotte-Werke, A.-G., Könnern a. S. (Aktienkapital: 200000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem am 30. Juni 1928 abgelaufenen Geschäftsjahr bei 9212 (8335) RM. Abschreibungen und 179728 (128240) RM. Unkosten einen Reingewinn von 15267 RM., der sich um den vorjährigen Verlustvortrag von 12393 RM. auf 2874 RM. ermäßigt. Unter den Aktiven befinden sich u. a.: Immobilien 140800 RM., Mobilien 56890 RM., Kasse und Postscheck 905, Bestände 38269 (24000) RM., Aufwertungsausgleich 4600 RM., Debitoren 30904 (29000) RM., unter den Passiven: Reserven 3000 (3000) RM., Hypotheken 12875 (12000) RM., Kreditoren 53619 (59000) RM.

Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf. In der Generalversammlung vom 17. Dezember 1928 wurde der Abschluß 1928 genehmigt, demzufolge die Gesellschaft (Aktienkapital: 2,25 Mill. RM.) nach Vorwegnahme von 277397 RM. Abschreibungen und 796949 RM. Unkosten einen Reingewinn von 547427 RM. (Gewinnvortrag aus dem Vorjahre 184198 RM.) erzielte. Aus demselben kommt eine Dividende in Höhe von 10% zur Ausschüttung. In der Bilanz sind unter anderem verzeichnet: Kasse und Wechsel 35058 RM., Effekten und Beteiligungen 556686 RM., Aufwertungsausgleich 152185 RM., Bestände 618279 RM., Debitoren 911180 RM., auf der anderen Seite Reserven 225000 RM., Hypotheken 15000 RM., Hypothekenaufwertungen 192185 RM., Interimskonto 672818 RM., Akzepte 30639 Reichsmark, Kreditoren 526877 RM. Nach den Beschlüssen der o. G.-V. setzt sich der Aufsichtsrat wie folgt zusammen: Fabrikdirektor Dipl.-Ing. Werner Hofmann, Freiberg i. Sa., Direktor Dr. Friedrich Cassel, Berlin, Fabrikdirektor a. D. Johannes Dönitz, Friedrichsroda i. Thür., Fabrikbesitzer Oscar Fischer, Kloster, Vessra, Bankdirektor Ludwig Fuld, Mannheim, Bankier Dr. jur. Georg Hirschland, Essen, Kommerzienrat Friedrich Kaula, München, Standesherr Dr. Walter Naumann, Königsbrück i. Sa., Direktor Dr. Max Richter, Kahla i. Thür., Bankdirektor Albrecht Schadt, Erfurt, und Fabrikdirektor J. F. Scheid, Hermsdorf i. Thür.

Siegersdorfer Werke, vorm. Fried. Hoffmann, A.-G., Siegersdorf. (Aktienkapital: 3005000 RM.) In der für den 19. Januar 1929 einberufenen Generalversammlung sind die Regularien für das Geschäftsjahr 1927/28 genehmigt worden, wonach die Gesellschaft bei 172942 (375816) RM. Abschreibungen und 3660544 (2872892) RM. Unkosten mit einem Reingewinn von 367730 (308329) RM. arbeitete. Auf die Vorzugsaktien gelangt hieraus eine Dividende von 7% (7%), auf die Stammaktien 10% (8%) zur Verteilung. Aus der Bilanz sind unter anderem zu nennen: Kasse und Wechsel 180617 (167000) RM., Postscheck- und Bankguthaben 322246 (421000) RM., Beteiligungen und Effekten 145700 (152000) RM., Bestände 405023 (376000) RM., Debitoren 862205 (547000) RM., andererseits Reserven 500000 (500000) RM., Delkredere 40000 (40000) RM., Grunderwerbssteuer 30000 (20000) RM., Kreditoren 376755 (267000) RM. Der Aufsichtsrat besteht aus folgenden Mitgliedern: Regierungsrat a. D. R. Kessler, Magdeburg, Justizrat Boehm, Berlin, Bankdirektor Becker, Breslau, Justizrat Reisner, Liegnitz, Bankdirektor Selle, Liegnitz, Generaldirektor Dr. Schäfer, Wüstegiersdorf, und Stadtrat Oskar Rother, Lauban.

Stettiner Chamotte-Fabrik, A.-G., vormals Didier, Berlin. Prokura Fritz Held ist erloschen.

Adolfshütte, Kaolin- und Chamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte. Grundkapital wurde auf 324800 RM. herabgesetzt. § 1 des Gesellschaftsvertrages wurde geändert.

Stolberger Werk für feuerfeste Produkte, G. m. b. H., Eschweiler. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von feuerfesten Produkten, insbesondere Silikasteinen, Quarzsteinen, Schamotte- und Formsteinen jeder Art sowie Handel mit diesen Produkten, ferner Handel mit Glas, Gas, Kalk, Zement, Quarz und allen zur Herstellung der vorgenannten Produkte erforderlichen Rohmaterialien, Erwerb und Fortführung der Firma Stolberger Werk für feuerfeste Produkte, Hellmanns & Co., Stolberg 2. Stammkapital: 22000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Betriebsleiter Gottfried Hellmanns, Eschweiler-Pumpe, Friedrich Hellmanns, Würselen, und Fabrikdirektor Gottfried Briefs, Eschweiler. Eingebracht wird von den Gesellschaftern Gottfried Hellmanns und Friedrich Hellmanns die Firma Stolberger-Werk für feuerfeste Produkte Hellmanns & Co., Stolberg 2, mit allen Aktiven und Passiven im Werte von 22000 RM.

Lurgi, Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. M. Prokura Ferdinand Post ist erloschen.

Reform, Gesellschaft für Heiz- und Trockenanlagen m. b. H., Görlitz. Habicht ist als Geschäftsführer ausgeschieden. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ing. Paul Herzog und Ing. Max Sauer, Görlitz. Prokuren Paul Herzog und Max Sauer sind erloschen. §§ 3 und 7 des Gesellschaftsvertrages wurden geändert.

Stellawerk, A.-G., vormals Wilisch & Co., Homberg-Niederrhein. Kollektivprokura Carl Nattermann, Homberg-Niederrhein, wird auf alle Niederlassungen der Firma ausgedehnt.

Druckfeuerung, G. m. b. H., Kaiserslautern. Stammkapital wurde um 90000 RM. auf 100000 RM. herabgesetzt. § 3 des Gesellschaftsvertrages wurde geändert.

Rhüdener Chamottewerke, A.-G., Klein-Rhüden. Der bisherige Aufsichtsrat wurde abberufen. Neu in den Aufsichtsrat wurden gewählt: Julius Andreas Goebel, Karl August Goebel und Richard Goebel, Großalmerode.

Germania Schamotte- und Steinwerke, G. m. b. H., Siegburg. Gegenstand des Unternehmens wurde geändert in: Handel mit technischen Erzeugnissen jeder Art. Firma wurde geändert in: „Technische Handelsgesellschaft m. b. H.", Siegburg. Stammkapital: 20000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Albert Potell und Frau Anna Happerschoss, Siegburg. §§ 1 und 3 des Gesellschaftsvertrages wurden geändert. [718]

Die Alpine A.-G. Eisengießerei und Maschinenfabrik Augsburg weist für das abgelaufene Geschäftsjahr einen Reingewinn von 30700 aus bei einem Aktienkapital von 600000 RM. Der Umsatz ist um etwa 50% gegenüber dem Vorjahre gestiegen. [$714a_{19}$]

Berichtigung.

Im Aufsatz von Dipl.-Ing. Rob. Gau, „Mittel und Wege zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung in senkrechter Richtung im Koksofenbau", erschienen im Heft 2 (Koksofenheft) der Zeitschrift „Feuerfest-Ofenbau" von diesem Jahre ist auf der Seite 31, linke Spalte im vorletzten Absatz beim Umbruch ein unangenehmer Druckfehler entstanden. Die Zeilen 8—3 von unten in dieser Spalte lauten richtiggestellt wie folgt: „Hier werden die sogenannten Bilder im oberen Teile der Heizwand in fortschreitendem Maße ausgebaucht. Die Abb. 3 zeigt den Querschnitt einer Heizwand; die Binder bilden hier die senkrechten Verbindungswände *b* der beiderseitigen Wandflächen, deren Steine *a* als Läufer bezeichnet werden." [$714a_{20}$]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 4
FÜNFTER JAHRGANG
APRIL 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1928. Von Dr. W. Steger, Berlin. Mit drei Abbildungen 69
Haltbarkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Von Prof. Dr.-Ing. E. Kothny, Prag. Mit zwei Abbildungen. (Schluß) . . . 75
Wirtschaftliche Rundschau: Belgien 81
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate) 81
a) Inland 81
b) Ausland 81
II. Patentanmeldungen 81
III. Gebrauchsmustereintragungen 81
Bücherschau 82
Veröffentlichungen der Industrie 82
Literatur des feuerfesten Faches 82
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 83
Persönliches 84
Firmennachrichten 84
Fragekasten 84

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1928.

Sammelbericht nach dem Journal of the American Ceramic Society, Band 11, 1928.

Von Dr. W. Steger, Berlin.

Mit drei Abbildungen.

1. Rohstoffe.

Im Staate Missouri, südwestlich von St. Louis, liegt ein engbegrenzter Bezirk, in dem tonerdereiche Tone mit bis zu 72% Al_2O_3 vorkommen[1]). Fast kreisförmige Senkungen im ursprünglich vorhandenen Gestein sind dort mit Ton angefüllt. Zwischen dem Ton und dem Gestein liegt immer eine Schicht Sandstein. An vielen Stellen tritt der Sandstein an der Erdoberfläche zutage und ist dann ein sicherer Wegweiser für das Auffinden neuer Tonlager. Der Inhalt dieser Tonnester ist verschieden groß und liegt zwischen einigen und 100000 t und noch mehr.

Der im Sandstein liegende Ton ist nicht einheitlich und wird nach vier Sorten unterschieden, Diaspore Clay, I Burley Clay, II Burley Clay und Flint Fireclay. Typische Zusammensetzungen dieser vier Arten sind in der nachstehenden Zahlentafel 1 angegeben.

Zahlentafel 1.
Chemische Zusammensetzung von 4 Missouritonen.

	Flint Fire Clay	II Burley Clay	I Burley Clay	Diaspore Clay
SiO_2	43,50	30,38	16,37	6,56
Al_2O_3	38,45	52,25	63,82	72,72
Fe_2O_3	1,36	2,01	1,84	2,37
TiO_2	2,45	2,10	3,15	3,65
CaO	0,14	0,08	0,22	—
MgO	0,39	0,08	0,08	—
K_2O	0,13	0,14	0,57	0,43
Na_2O	0,55	0,30	0,43	0,57
Glühverlust	13,54	13,11	13,91	13,88
S.-K.-Schmelzpunkt	34	36/37	37/38	40

Diaspore Clay enthält 70 und mehr Prozent Al_2O_3, I Burley Clay 60—70%, II Burley Clay 50—60% Al_2O_3.

Das Verwendungsgebiet dieser Tone ist die Herstellung hochfeuerfester Massen für hochbeanspruchte Ofenteile, z. B. in Zement- und Kalkbrennöfen, in Glaswannenöfen und Dampfkesselfeuerungen. Ein kleiner Teil des Diaspore Clays geht auch in die Schleifmittelindustrie.

Der Preis von Diaspore Clays liegt zwischen 5 und 8 $, für I Burley Clay zwischen 2,50 und 4,50 und von II Burley Clays zwischen 1,50 und 2,50 $ je Tonne.

Die Abhandlung von C. R. Forbes bringt ferner Angaben über Abbau, Sortieren und Versand der Tone.

F. H. Norton[1]) berichtete über die Herstellung brauchbarer Kaolinsteine aus Georgia Kaolin. Der Rohstoff enthält 51,96% SiO_2, 45,38% Al_2O_3, 0,57% Fe_2O_3, 1,73% TiO_2, 0,10% CaO, 0,22% MgO und 0,04% SO_3. Kegelschmelzpunkt 35. Die Brennschwindung ist groß und beträgt beim Kegelschmelzpunkt rd. 19%. Die große Schwindung und die geringen Mengen Flußmittel erfordern ein sehr hohes Brennen sowohl der Schamotte als auch des Steins. Diese Temperatur muß über 1650° C liegen. Zum Vorbrennen der Schamotte und zum Brennen des Steins, das in einem kleinen Tunnelofen stattfindet, wird Ölfeuerung verwendet. Das Formen geschieht in Tonschneidern mit darauffolgendem Nachpressen. Neben einem normalen Kaolinstein wird ein besonderer Leichtstein aus demselben Rohstoff besonders für Schiffskessel und, unter besonders sorgfältiger Auswahl der Korngröße, auch ein Glaswannenstein hergestellt.

Zahlentafel 2.
Eigenschaften von 3 Kaolinsteinen im Vergleich mit zwei üblichen tongebundenen feuerfesten Steinen.

	Feuerfester Stein aus		Kaolinstein	Kaolinleichtstein	Kaolinwannenstein
	Pennsylvania	Missouri			
Beginn der Erweichung bei 1,75 kg/cm² Belastung . .	1150°	1190°	1480°	1340°	1550°
Um 10% zusammengedrückt	1500°	1510°	1590°	1440°	1650°
Beginn der Volumenänderung ohne Belastung	1260°	1320°	1590°	1590°	1650°
Mittlerer Wärmeausdehnungskoeffizient	$28{,}10^{-7}$	$32{,}10^{-7}$	$24{,}10^{-7}$	$24{,}10^{-7}$	$24{,}10^{-7}$
Zahl der Abschreckungen von 1590° durch Luftabkühlung	14	19	20	—	—
Kegelschmelzpunkt	31	31 +	35 +	35 +	35 +

[1]) Forbes, C. R., Winning of Missouri Diaspore, Burley and Flint Clays. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 3, S. 204—214.

[1]) F. H. Norton, The commercial development of a kaolinic fire brick. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 9, S. 679—684.

Digitized by Google

In Zahlentafel 2 sind die wichtigsten Eigenschaften dieser drei Steinarten, verglichen mit zwei feuerfesten Steinen üblicher Zusammensetzung, wiedergegeben.

2. Eigenschaften und Prüfung feuerfester Baustoffe.

a) Allgemeines.

Das Comittee on Standards der American Ceramic Society veröffentlichte im Heft 6 des Jahrganges 1928 eine Zusammenstellung der zur Zeit genormten, versuchsweise genormten oder sonst in allgemeiner Anwendung befindlichen Begriffserklärungen, Gütevorschriften, Lieferungsbedingungen, Untersuchungsmethoden und Apparate, die in der Keramik in Gebrauch sind. Vom feuerfesten Gebiet sind zu finden: Schmelzkegel-Temperaturskala, Begriffserklärungen für verschiedene Tonarten, Begriffserklärungen für feuerfeste Steine mit verschiedener Beanspruchung im Gebrauch, Analysenmethoden, Gütevorschriften für feuerfeste Mörtel, feuerfeste Steine für Gießerei- und Wärmeöfen, Schiffskessel, ortsfeste Kessel und die meisten Prüfverfahren für Rohstoffe und Fertigerzeugnisse[1]).

Das neuerrichtete Betriebs- und Forschungsinstitut der General Refractories Co. wurde von L. Trostel[2]) ausführlich beschrieben. Dieser große amerikanische Konzern um-

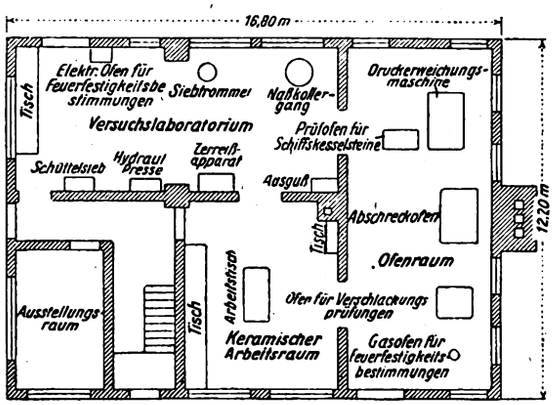


Abb. 1. Grundriß des 1. Stockwerkes des Forschungslaboratoriums.

faßt 15 Werke, in denen verschiedene Arten feuerfester Steine, schamotte-, silika-, magnesit-, chromit- und tonerdereiche Steine hergestellt werden, ferner eigne Rohstofflager und Kohlengruben. Das neue Institut liegt in der Nähe von Werken, die Magnesit- und Chromitsteine herstellen, um diese Fabrikationszweige besonders unterstützen zu können, und die Möglichkeit zu haben, neben den Laboratoriumsversuchen auch Versuche im Rahmen einer Fabrik anstellen zu können. Als Standort ist eine größere Stadt in Pennsylvania gewählt, wo Bibliotheken zur Verfügung stehen und für die Mitarbeiter Möglichkeiten für einen wissenschaftlichen und technischen Gedankenaustausch gegeben sind.

Das Gebäude ist zweistöckig gebaut, aber so fundamentiert, daß später, wenn ein Mehrbedarf an Platz auftritt, aufgestockt werden kann. Der 1. Stock (Abb. 1) dient hauptsächlich den physikalischen Prüfungen feuerfester Baustoffe. Daneben ist noch ein Betriebslaboratorium untergebracht. Hier befinden sich eine Standard-A.-S.-T.-M.-Druckerweichungsmaschine, ein Ofen für Abschreckversuche und zum Nachbrennen von Proben, zwei Öfen zur Bestimmung des Kegelschmelzpunktes, und zwar ein Ofen mit Azetylen-Sauerstoffbeheizung, der andere Ofen mit elektrischer Kohlegrießwiderstandsheizung, ferner ein Spezialofen zur Untersuchung der Zerstörung feuerfester Steine durch Kohlenoxyd. Ein anderer Ofen, der später noch im Abschnitt f) beschrieben werden wird, dient der Prüfung ganzer Wände aus feuerfesten Steinen auf ihr Verhalten in ölgefeuerten Schiffskesseln. An Prüfungsmaschinen sind vorhanden: eine Zerreißmaschine und eine hydraulische Presse für Druckversuche sowie Siebmaschinen.

Das Versuchslaboratorium enthält einen kleinen Kollergang von etwa 1 m Durchmesser der Läufer, eine Siebtrommel und eine hydraulische Presse für die Herstellung von Probekörpern im Fabrikationsformat.

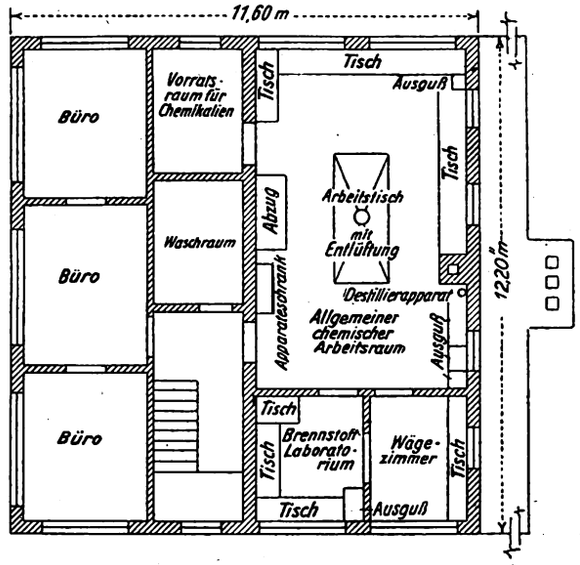


Abb. 2. Grundriß des 2. Stockwerkes des Forschungsinstitutes.

Im zweiten Stockwerk (Abb. 2) ist das chemische Laboratorium untergebracht mit chemischen Waagen, elektrischen Muffelöfen, Heizplatten, Kalorimeter, Photometer, Kolorimeter, Gasleitungen und anderen üblichen Einrichtungsgegenständen. Hier befinden sich auch Büros, die Registratur und die Bibliothek des Instituts.

Das Erdgeschoß (Abb. 3) enthält den Vorbereitungsraum für die chemische Abteilung, die Aufbewahrungsräume für die Proben, Schränke und Waschräume.

Als wichtigste, praktische Aufgaben betrachtet das Institut die Erzielung eines gleichmäßigen Erzeugnisses, Ver-

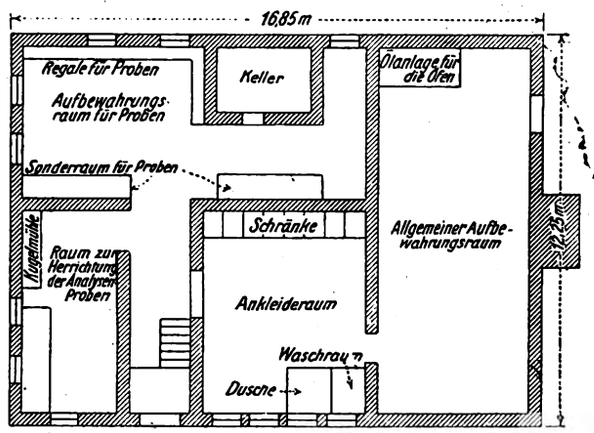


Abb. 3. Grundriß des Erdgeschosses des Forschungslaboratori[illegible]ms.

besserung der Qualität und Verminderung der Herstellu[illegible]kosten. Bei der Lösung dieser Aufgaben sind folgende [illegible]sichtspunkte maßgebend: Bearbeitung wissenschaftlic[illegible] Aufgaben, laufende Betriebskontrolle, technische Beratu[illegible] der Betriebs- und Verkaufsabteilungen, Prüfung von Pate[illegible] angeboten und der Patentfähigkeit von Erfindungen aus de[illegible] eigenen Betriebe, Gedankenaustausch in wissenschaftliche[illegible] und technischen Gesellschaften, sowie gründliche Durchsic[illegible] der Fachliteratur auf feuerfestem Gebiet, Anfertigung vo[illegible] Literaturauszügen und Auswertung der in ihnen mitgeteilte[illegible] Ergebnisse für den eigenen Betrieb.

Die wissenschaftliche Forschung soll stets in Beziehung zu den Erzeugnissen des Unternehmens stehen. Die aka[illegible]de-

[1]) Der Inhalt dieses Heftes wurde in dem Aufsatz: Kall, „Normung der Prüfmethoden in Amerika" im Heft 3, S. 56—60, des laufenden Jahrgangs der „Feuerfest" ausführlich referiert.

[2]) L. Trostel, A laboratory for the technical control of the manufacture of refractories. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 9, Papers and Discussions S. 260—267.

Digitized by Google

mische Behandlung rein wissenschaftlicher Fragen muß dem Bureau of Standards, dem Geophysical Laboratory und den Universitäten vorbehalten bleiben. Als zur Zeit am meisten interessierende Probleme werden genannt: Anpassung der üblichen feuerfesten Baustoffe an die erhöhten Anforderungen der Hüttenindustrie, Kokereien und Dampfkesselbetriebe. Schaffung neuer feuerfester Stoffe für ganz neuartige Arbeitsprozesse, Verfeinerung der Fabrikation von feuerfesten Erzeugnissen, die besonderen Verwendungszwecken angepaßt werden müssen, Studium der verschiedenen Ursachen des Versagens der feuerfesten Steine am Verwendungsort und Abstellung dieser Fehler, Verbesserung der Zustellung von Hochöfen, insbesondere nach der Widerstandsfähigkeit gegen den Einfluß des Kohlenoxyds hin, Schaffung widerstandsfähiger Steine gegen den Angriff von Sodaschmelzen im Gießereibetrieb. Probleme aus dem Betriebe sind z. B. die Einführung neuer Rohstoffe in die Arbeitsmassen, Verbesserung der Formgebung, des Trockenprozesses und des Brennbetriebes. Alle diese Probleme sollen in enger Fühlungnahme mit den angeschlossenen Werken, den Verbraucherkreisen und weitblickenden Männern der Wissenschaft und Technik außerhalb des eignen Betriebes ihrer Lösung entgegengeführt werden.

b) Gefüge.

Eine mit farbigen Photographien reich ausgestattete Veröffentlichung von Th. S. Curtis[1]) behandelt die Möglichkeiten, wie man willkürlich in tonerdereichen keramischen, insbesondere feuerfesten Massen, den Mullit in verschiedenen Ausbildungsformen entstehen lassen kann, die dem besonderen Verwendungszweck jeweils angepaßt sind.

Je nach der Menge und Bedeutung des Mullits für den besonderen Verwendungszweck werden die keramischen Massen in drei Gruppen eingeteilt:

1. Hochbeanspruchte feuerfeste Erzeugnisse, z. B. für Kesselfeuerungen, Glaswannensteine am Glasspiegel, in denen Mullit sehr weitgehend ausgebildet ist.

2. Weniger stark beanspruchte feuerfeste Erzeugnisse, wie Kapseln, Formstücke für Glaswannen, in denen Mullit eine untergeordnete Rolle spielt.

3. Gesinterte Erzeugnisse, wie Steinzeug, Steingut, Sanitätsware und Porzellan, also auf solche Temperaturen gebrannte Fabrikate, bei denen sich Mullit höchstens in geschmolzenen Feldspatkügelchen ausbildet.

Ein bis zum Schmelzen erhitztes Gemisch aus Al_2O_3- und SiO_2-haltigen Stoffen, bei denen Al_2O_3 und SiO_2 etwa im Gewichtsverhältnis von 72,0% Al_2O_3 zu 28,0% SiO_2 zusammen vorhanden sind, zeigt nach dem Abkühlen ein verschiedenartiges Gefüge, das von folgenden Verhältnissen abhängt: 1. von dem Versatz, 2. von der Brenntemperatur und dem Flußmittelgehalt und 3. von der Abkühlungsgeschwindigkeit, schließlich auch von der Viskosität der Schmelze und der Ofenatmosphäre. Eine langsam gekühlte, im elektrischen Ofen hergestellte Schmelze der Zusammensetzung 72,0% Al_2O_3, 28,0% SiO_2 und 3% Flußmitteln zeigte große, wohlausgebildete Mullitkristalle, wenig Glasbasis, in der Mullit faserförmig abgeschieden war und keinen Korund. Eine viermal langsamer, ohne Erschütterung erstarrte Schmelze derselben Zusammensetzung enthielt viel mehr Glasbasis, viel Korund und viel fasrig ausgebildeten Mullit. Die erste Ausbildungsform ist besonders geeignet für dichte, gegen den Angriff von geschmolzenem Glas widerstandsfähige Wannensteine, letztere Form für hochfeuerfestes, zähes, elastisches Porzellan.

Um synthetischen Mullit billig herzustellen, wird ein kleiner, mit Naturgas beheizter Konverter benutzt, in dem das Mineral Cyanit auf Kegel 32 gebrannt wird. Die Brennkosten sollen nicht höher sein als zum Brennen von Schamotte aus Ton in periodischen Öfen mit überschlagender Flamme. Bei minder hohen Ansprüchen wird ein mullitreicher Ausgangsstoff durch Brennen von Rohstoffen mit 52—55% Al_2O_3-Gehalt auf Kegel 32 gewonnen. Durch das Vorbrennen bilden sich innig miteinander verwachsene Kristalle. Ein Zylinder aus diesem Stoff hält einen Druck von 1,75 kg/cm² bei reduzierender und oxydierender Atmosphäre und einer Temperatur entsprechend Kegel 32 stand. Wird das Ausgangsmaterial mit 52—55% Al_2O_3 nur auf Kegel 26 gebrannt, so treten kleinere Mullitkristalle auf als bei Kegel 32. Aus diesem Material geformte Steine müssen mindestens auf Kegel 26—28 gebrannt werden, um ein inniges Verwachsen der Komponenten zu erzielen.

Gute Mullit-Wannensteine werden aus zwei Sorten von Mullit zusammengesetzt: aus großen Einzelkristallen, die im elektrischen Ofen entwickelt worden sind, und aus einer feinkristallinen Masse mit sorgfältiger Korngrößenabstufung, die die Zwischenräume zwischen den Einzelkristallen ausfüllt.

Auch in niedrig gebrannten keramischen Erzeugnissen, z. B. Kapseln, wäre das Vorhandensein eines fasrigen Netzwerkes aus Mullit von großem Vorteil, da damit die Sprödigkeit der Masse sehr stark vermindert werden könnte. Da sich jedoch bei den üblichen Brenntemperaturen von Kegel 5—14 Mullit nicht aus der Masse entwickeln kann, muß er in passender Form künstlich zugesetzt werden. Eine günstige Form stellt ein im Konverter vorgebrannter, natürlich vorkommender Cyanit dar, der nach dem Brennen die gewünschte fasrige Struktur zeigt. Dieses Erzeugnis kommt unter dem Namen „Vitrox" in den Handel. Dieses „Vitrox" wird als Zusatz in Höhe von 10 bis 20% zu Kapselmassen empfohlen, denen es eine größere Zähigkeit und damit bessere Beständigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel verleihen soll.

In Porzellanmassen erzeugt „Vitrox", das als Ersatz für Quarz eingeführt ist, ebenfalls größere Temperaturwechselbeständigkeit und außerdem große Stoßfestigkeit. Die gleiche Wirkung übt „Vitrox" in Steinzeugmassen aus.

c) Schmelzbarkeit.

Eine Abhandlung von H. B. Henderson und J. H. Caldwell[1]) ist jener Erscheinung gewidmet, die an vielen keramischen Rohstoffen und Massen auftritt und mit dem englischen Ausdruck „Freezing" (deutsch „Einfrieren") bezeichnet wird. Sie besteht darin, daß keramische Rohstoffe und Massen eine andere Schmelzbarkeit besitzen, überhaupt anders geartet sind, wenn während des Brandes vorübergehend die Ofentemperatur heruntergeht, als wenn der Temperaturanstieg im Ofen stetig ist. Manche Erzeugnisse, z. B. Geschirr oder Verblender, die einmal niedrig gebrannt werden, brauchen eine höhere Brenntemperatur, wenn sie zum zweitenmal höher gebrannt werden, als Massen, die schon im ersten Brand auf die endgültige Garbrandtemperatur gebracht werden. Deutlich tritt die Erscheinung auch bei bestimmten Nummern von Brennkegeln auf, daß sie höher schmelzen, wie sie auf eine unterhalb des Kegelschmelzpunktes liegende Temperatur vorgebrannt worden sind. Das „Einfrieren" tritt am stärksten in kohlebefeuerten keramischen Öfen auf. Man führt es zurück auf Ausbildung einer kristallisierten Verbindung in der Masse bei längerer Erhitzungsdauer, die eine höhere Schmelzbarkeit besitzt als eine normale Mischung.

Die Verfasser untersuchten das „Einfrieren" näher an einer Reihe von Tonen, keramischen Massen und amerikanischen Brennkegeln. Die Versuche wurden in einem gasbeheizten Laboratoriumsofen ausgeführt. Die Proben wurden ein oder mehrere Male bis zum Beginn des Erweichens erhitzt und dann langsam im Ofen abgekühlt.

Bei einer Reihe von Tonen von verschiedenem Flußmittelgehalt und einigen Massen mit einem zwischen 1 und 10 Äquivalenten schwankenden Gewichtsverhältnis von Al_2O_3 zu SiO_2 gingen die nicht vorgebrannten Kegel früher um als die

[1]) Thomas S. Curtis, The physical structure of refractory materials. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 12, S. 904—916.

[1]) H. B. Henderson und J. H. Caldwell, Increase in refractoriness in ceramic bodies in interrupted heat treatment. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 11, S. 795—802.

Digitized by Google

vorgebrannten. Demnach scheinen die Flußmittel in Tonen und Massen das „Einfrieren" nicht zu verhindern. Stäbe aus Elektroporzellan-, Geschirrporzellan- und Steingutmassen wurden neunmal auf einer Unterlage vorgebrannt. Diese Proben wurden dann zusammen mit Stäben aus ungebrannten Massen frei auf zwei Schneiden aufgelegt und auf Kegel 11 (Steingut auf Kegel 16) gebrannt. Durchgängig zeigten die rohen Massen eine starke Durchbiegung, während sich die neunmal vorgebrannten Massen in der Mitte kaum gesenkt hatten.

Bei den amerikanischen Brennkegeln wurde an den Nummern 4—8 kein Einfluß des „Einfrierens" auf das Umgehen beobachtet, die Kegel 9—11 zeigten diese Erscheinung aber sehr stark. Bei konstantem Temperaturanstieg im Versuchsofen betrug der Zeitunterschied im Umgehen von rohen und vorgebrannten Kegeln Nr. 5 nur wenige Minuten; der vorgebrannte Kegel 5 ging etwas früher um; der Zeitunterschied war gleich Null bei den Kegeln 6 und 7, sehr gering bei Kegel 8. Oberhalb Kegel 8 ging der gebrannte Kegel stets eher um als der rohe, und zwar um so früher, je höher die Kegelnummer war. Der vorgebrannte Kegel 9 kam fast gleich mit dem ungebrannten Kegel 10, ebenso der gebrannte Kegel 10 mit dem ungebrannten Kegel 11.

Um Unterschiede in der Schmelzbarkeit einer bestimmten Kegelnummer nach verschiedener thermischer Behandlung festzustellen, wurde Kegel 11 bis zu neunmal auf seine Erweichungstemperatur gebrannt. Bein zehnten Brand wurde festgestellt, daß Kegel 11 um so später kam, je öfter er vorgebrannt war. Die Prüfung im Dünnschliff zeigte unaufgelösten Quarz, Gasblasen und Feldspat in verschiedenen Stadien der Umwandlung. Die größeren Feldspatteilchen waren am Rande kaum korridiert, im Innern trübe; die kleineren kamen in allen Stadien der Verglasung vor. In dem Feldspat fanden sich winzige Mullitnadeln, die um so zahlreicher waren, je öfter der Kegel 11 gebrannt worden war. Wiederholtes Brennen befördert also die Bildung von Mullit im Kegel 11, der das Umgehen des Kegels verzögert. Das „Einfrieren" trat bei Kegeln auf, deren Feldspatgehalt unter 25% fiel und deren Gehalt an Tonsubstanz über 20% stieg. Um das „Einfrieren" zu vermeiden, muß die Bildung von Mullit verhindert werden. Dies kann durch Erhöhung des Feldspatgehaltes und Erniedrigung des Tonsubstanzgehaltes geschehen. Auch Zusatz von Magnesiumoxyd in Form von Speckstein behob den Mangel.

d) Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel.

Als Maß für die Empfindlichkeit eines feuerfesten Steins gegen Temperaturwechsel ist wiederholt die Abnahme der mechanischen Festigkeit des Steins nach dem Abschrecken von einer bestimmten Erhitzungstemperatur vorgeschlagen worden[1]). C. W. Parmelee und A. E. R. Westman[2]) haben ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem nach dem Erhitzen des Steins und nach einer lokalen Abschreckung mit einem Luftstrom die Biegefestigkeit des Steins geprüft wird.

Der Apparat besteht aus einem Gasofen mit Oberflächenverbrennung, in dem drei Steine von Normalformat gleichzeitig erhitzt werden. Die Steine liegen dabei mit der langen, schmalen Fläche von $23 \times 6{,}4$ cm auf der Unterlage, im übrigen dicht nebeneinander. Nach dem Erhitzen werden die Steine mit einer Gabel herausgezogen und auf eine Unterlage von Isoliersteinen gestellt. Die freiliegenden Flächen werden vor Wärmeausstrahlung ebenfalls durch angelegte Isoliersteine geschützt. In der Unterlage befindet sich ein Loch von 10×10 cm, durch das die unteren langen, schmalen Kanten der dicht nebeneinanderliegenden Steine lokal mit einem Luftstrom angeblasen werden, während die anderen Flächenteile der Unterseite der Steine durch Isoliersteine geschützt sind. Auf diesem Wege werden Spannungen in den Steinen erzeugt und eine Lockerung des Gefüges herbeigeführt.

Für jeden Versuch wurden zwölf Steine derselben Sorte verwendet. Je drei Steine wurden mit einer Geschwindigkeit von 75°/min in einem Gasofen auf etwa 1000° vorgewärmt und dann in den auf 1100° erhitzten Prüfofen übergeführt. Hatten sie dort 1100° C erreicht, dann wurden sie herausgezogen, gegen Wärmeausstrahlung nach den Seiten hin durch Auflegen von Isoliersteinen geschützt und 4 Minuten lang in der oben beschriebenen Weise lokal abgeschreckt. Sodann wurden die Steine in den Ofen zurückgebracht, dort 6 Minuten lang belassen, bis sie wieder 1100° erreicht hatten, und von neuem abgeschreckt. Diese Prozedur wurde im ganzen zehnmal vorgenommen.

Nach langsamem Abkühlen über Nacht wurde die Biegefestigkeit gemessen. Bei der Messung lagen die Steine mit derselben Fläche auf den Schneiden auf wie beim Abschreckversuch. Neben den abgeschreckten Steinen wurden auch nicht vorbehandelte Steine auf ihre Biegefestigkeit geprüft.

Zur Untersuchung kamen 20 Lieferungen von Steinen von verschiedener Zusammensetzung und verschiedener Art der Formgebung. Die Werte für die Biegefestigkeit schwanken zwischen 382 und 2236 lbs/sq. in. (= 27—157 kg/cm²) bei nicht abgeschreckten Steinen und 155 und 866 lbs/sq. in. (= 11—61 kg/cm²) bei abgeschreckten Steinen. Die Abschreckung machte sich in einer Verminderung der Biegefestigkeit zwischen 0 und 85,7% bemerkbar. Der mittlere Meßfehler betrug nur 3%.

Die Messungsergebnisse ließen den Zusammenhang der Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel feuerfester Steine mit Zusammensetzung, Formgebungsart, Porosität, Biegefestigkeit erkennen, nicht aber mit Gasdurchlässigkeit, Wärmeausdehnung und Größe des Quarzeffektes bei 575°. Im Tonschneider hergestellte Steine (stiff-mud fireclay bricks) zeigten eine stärkere Abnahme der Biegefestigkeit als trockengepreßte oder handgeformte Steine, auch ein hoher Grad von plastischem Ton im Stein wirkte ungünstig. Poröse Steine, die an sich schon eine geringe Biegefestigkeit besaßen, zeigten nach dem Abschrecken nur eine geringe Abnahme. Steine mit hoher Biegefestigkeit verloren erheblich mehr an Festigkeit durch das Abschrecken. In deutlicher Weise trat der Umstand hervor, daß je höher die Biegefestigkeit des nicht abgeschreckten Steins war, um so größer auch der mindernde Einfluß des Abschreckens.

Gegenüber der amerikanischen Normenprüfung durch Abschrecken auf 1350° erhitzter Steine in Wasser hat nach Ansicht der Verfasser das von ihnen angegebene Verfahren den Vorteil größerer Genauigkeit, besserer Reproduzierbarkeit und kürzerer Versuchsdauer. Dazu kommt, daß die Beanspruchung des Steins bei der Normenprüfung viel zu scharf ist und der praktischen Beanspruchung nicht entspricht. Das von Spotts McDowell und H. R. Goodrich angegebene Verfahren der Messung der Abnahme der Druckfestigkeit nach dem Abschrecken ist zwar einfacher zu handhaben, liefert aber nicht so exakte Zahlen und läßt Unterschiede, die durch Zusammensetzung, Formgebungsart und Eigenschaften des Steins bedingt sind, nicht so deutlich hervortreten wie die Messung der Biegefestigkeit.

e) Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse (Gase, Schlacken usw.).

In einer Veröffentlichung von R. F. Ferguson[1]) werden die bisher bekannten laboratoriumsmäßigen Verfahren zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit feuerfester Steine gegen Schlackenangriff bei hohen Temperaturen zusammengestellt. Da sie neue Erkenntnisse nicht bringt, wird an dieser Stelle auf die Wiedergabe ihres Inhaltes verzichtet.

Den verschiedenartigen Angriff einer Kohlenasche auf verschiedene Arten feuerfester Steine prüften T. N. Mc. Vay

[1]) Vgl. z. B. Hobert R. Goodrich, Spalling and loss in compressive strength of fire brick. J. Amer. Cer. Soc. 10 (1927), Nr. 10, S. 784—794. Ref. Feuerfest IV (1928), Nr. 8, S. 119—120.

[2]) C. W. Parmelee and A. E. R. Westman, The effect of thermal shock on the transverse strength of fire clay brick. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 12, S. 884—895.

[1]) R. F. Ferguson, A review of the literature on laboratory slag tests for refractories. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 90—98; ref. Tonind.-Ztg. 52 (1928), Nr. 62, S. 1268.

Digitized by Google

und R. K. Hursh[1]) mit Hilfe des mineralogischen Mikroskops. Die eisenoxydreiche Kohlenasche wurde durch den Brenner in einen mit feuerfesten Steinen ausgesetzten Drehrohrofen geblasen und floß dann über die Steinoberfläche hinweg zu einer Ablaßöffnung am Boden des Ofens. Die Ofentemperatur lag zwischen 1500 und 1600° C, die Einwirkungsdauer zwischen $7^1/_2$ und 30 Stunden, die Ofenatmosphäre war schwach reduzierend bei 2—2,5% Kohlenoxyd.

In Diasporsteine dringt wegen der großen Porosität die geschmolzene Asche tiefer ein als in gewöhnliche feuerfeste Steine. Im Dünnschliff zeigte die glasige Asche Kristalle von Mullit und Magnetit. Die Diasporkörner sind häufig vollkommen von der geschmolzenen Asche umgeben und enthalten zahlreiche abgerundete Kristalle von α-Korund.

Tongebundene Schamottesteine zeigen häufig gegen die Asche eine scharf abgegrenzte, dichte, porzellanähnliche Schicht, die das Weitereindringen der geschmolzenen Asche verhinderte. Von der Berührungsstelle zwischen Glas und Schamotte wuchsen Mullitkristalle in das Glas hinein.

Manche Steine zeigten an der Kontaktzone zwischen Schlacke und feuerfestem Stein eine Bänderung. Die äußere Schicht der Schlacke war schwarz und enthielt Mullit- und Magnetitkristalle in einem kleinen Glasanteil. Die innere Schicht war ein gelbes Glas mit großen Mullitkristallen.

Bei großem Eisengehalt der Schlacke trat Magnetit in dendritischen Kristallen auf. Dazwischen erschien leistenförmig ausgebildeter Mullit. Wahrscheinlich geht etwas Eisen mit dem Mullit in feste Lösung. Bei starken Vergrößerungen (900mal) wurde einige Male dendritisch ausgebildeter Mullit festgestellt. Die Mullitkristalle waren nadelförmig und faserig und bildeten lange, rechtwinklige Kristalle.

In quarzreichen feuerfesten Steinen befand sich der Quarz in der Umwandlung in Kristobalit begriffen. Der unveränderte Quarz war splittrig, mit scharfen Kanten. Um jedes Quarzkorn lag ein dünner, dunkler Rand, der winzige Mullitkristalle enthielt, die in der Richtung nach der Mitte des Quarzkorns orientiert waren.

Bei einem Andalusitstein war die Schlacke tief eingedrungen. In der Schlacke lagen isoliert Andalusitkörner, die meist in Mullit ungewandelt waren.

Neben diesen langsam im Ofen abgekühlten Proben prüften die Verfasser auch einige verschlackte Steine, die nach dem Erhitzen auf 1600° in Wasser abgeschreckt worden waren. Der Schlackenüberzug war fast farblos, das Eisen also scheinbar gelöst. In der Schlacke wurden keine Kristalle festgestellt, nur an der Grenzschicht wuchsen Mullitkristalle aus der Steinmasse in das Glas. Die Glasbasis des Steins enthielt ebenfalls Mullit.

Mikroskopische Untersuchungen über die Wechselwirkung von Kohlenaschen und feuerfesten Steinen stellten S. J. McDowell und H. C. Lee[2]) an Proben aus Kettenrost-Kesselfeuerungen an, in denen Illinois- bzw. Pittsburghkohle verbrannt wurde. Die Kohlenaschen, wie sie aus den Feuerungen entnommen worden waren, hatten folgende chemische Zusammensetzung:

Zahlentafel 3.
Aschenanalysen von Illinois- und Pittsburghkohle.

Asche von	Illinois-Kohle %	Pittsburghkohle %
SiO_2	43,5	42,3
Al_2O_3	18,6	19,9
Fe_2O_3	19,3	29,2
TiO_2	—	0,8
CaO	8,0	2,8
MgO	0,7	0,7
K_2O, Na_2O aus der Differenz	3,1	2,8
SO_3	7,7	1,5

[1]) T. N. McVay and R. K. Hursh, Some effects of coal ash on refractories. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 11, S. 868—873.

[2]) S. J. McDowell and H. C. Lee, A petrographic study of some slags from boiler furnaces. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 1, S. 35 bis 41.

Bei Temperaturen über 1430° C in der Kesselfeuerung war die Asche der Illinoiskohle sehr flüssig, sie bildete auf dem Stein eine Schicht von 1,6 bis 3,2 mm Stärke. Die Grenzschicht zwischen Schlacke und feuerfestem Stein war etwa 9 mm stark und zeigte nach dem Abkühlen ein gut ausgebildetes kristallinisches Gefüge, das allmählich in das unveränderte Gefüge des feuerfesten Steins überging. Die äußere Schlackenschicht enthielt Plagioklas von annähernd der Zusammensetzung des Anorthits ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2$), Eisenoxyde verschiedener Zusammensetzung von Magnetit (Fe_3O_4), skelettartig aggregiert bis Hämatit (Fe_2O_3), etwas Mullit mit Eisenoxyd in fester Lösung und einen starken Glasanteil.

In der Grenzschicht herrschte Mullit vor; er schien sich während der Erhitzung des Steins in der Feuerung ausgebildet zu haben. Die ursprünglich im feuerfesten Stein vorhandenen kleinen Nadeln waren in die Schlacke als große Kristalle hineingewachsen. In einem zyanithaltigen feuerfesten Stein entstanden unter der Einwirkung der Schlacke zahlreiche Mullitnadeln.

Herrschten in der Kesselfeuerung niedrigere Temperaturen als 1430° C, so entstand auf dem Stein eine dicke Schlackenschicht. In der Schlacke hatte sich ein Plagioklas von einer Zusammensetzung gebildet, die zwischen der von Bytownit und Anorthit lag, ferner fanden sich Eisenoxyde, Magnetit und Hämatit. Mit zunehmender Annäherung an die Steinbasis nahm der Mullitgehalt zu. Feldspate waren schwer sichtbar, weil sie zu fein verteilt und mit Eisen durchsetzt sind. In der Grenzschicht zwischen Schlacke und Stein war Mullit und Eisen in fester Lösung fast der einzige kristallinische Bestandteil. Die Schamottekörner, die ganz von Glas umgeben waren, waren infolge teilweiser Auflösung abgerundet. Ferner war ein nicht zu identifizierendes Material mit hohem Brechungsindex vorhanden.

Stalaktiten an den Hängedeckensteinen waren, wenn sie noch nicht bis zum Abtropfen erweicht waren, im Innern dicht und außen porös. Sie bestanden fast ganz aus Schlacke und zeigten dabei ein kristallinisches Gefüge. Der Hauptbestandteil war Anorthit.

Tropfen, die sich an der Decke gebildet hatten und bei der Temperatur der Feuerung herabtropften, enthielten überwiegend Mullit, ferner etwas Magnetit in einer Glasbasis. Der Mullit war grünlich und besaß einen höheren Brechungsquotienten als reiner Mullit, fast so hoch wie der von Sillimanit. Die Verfasser untersuchten diesen Mullit weiter und erhitzten ihn auf Kegel 28. Beim Abkühlen schied sich Magnetit aus, wobei der Brechungsquotient der Kristalle abnahm. Wahrscheinlich lag hier eine feste Lösung von Eisen in Mullit vor.

In feuerfeste Steine mit einem hohen Al_2O_3-Gehalt, die Diaspor, Zyanit und Ton enthielten, drang die Schlacke in die Steinmasse unter Bildung einer gefärbten Schicht ein. Während außen vorherrschend Mullit entstand, trat nach innen zu Korund auf, dessen Menge mit dem Al_2O_3-Gehalt des Steins zunahm. Korund kam in ansehnlichen Kristallen vor, die als Nester die Steinmasse ungleichförmig durchsetzten. Die Korundnester zeigten randlich Resorptionserscheinungen; es waren dann aus dem Korund und Glasbasis wohlausgebildete Mullitkristalle entstanden.

In der Kesselfeuerung trat an den Stellen der Steine, wo sich reichlich Korund gebildet hatte, häufig Abplatzen bei Temperaturwechsel ein. Wahrscheinlich machen die verfilzten Mullitkristalle das Steingefüge unempfindlicher gegen Temperaturwechsel als die plattenförmigen Korundkristalle.

Die Pittsburghkohle ergab in derselben Kesselfeuerung ähnliche Wechselwirkungen im Gefüge wie die Illinoiskohle.

Das Problem der Zerstörung von Hochofensteinen durch Kohlenoxyd wurde in eingehender Weise von H. K. Mitra und A. Silverman[1]) bearbeitet, wobei besonders die umfangreichen experimentellen Untersuchungen zu erwähnen

[1]) Himansu Kumar Mitra and A. Silverman, The prevention of disintegration of blast furnace linings. J. Amer Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 5, S. 278—291.

Digitized by Google

sind. Ein ausführliches Literaturverzeichnis bildet die Einleitung der Veröffentlichung.

Nach der heute herrschenden Anschauung bilden die Eisenflecke im feuerfesten Stein den Ausgangspunkt für die Zerstörung. Das Eisen wirkt katalytisch auf die Zersetzung von Kohlenoxyd in der Richtung $2\,CO \rightarrow CO_2 + C$, wobei sich Kohlensäure bildet und Kohle an den Eisenflecken ablagert. Um die Eisenflecken unschädlich zu machen, brennt man Hochofensteine sehr hoch.

Frühere Forschungsarbeiten hatten bereits gezeigt, daß die Reaktion $2\,CO \rightarrow CO_2 + C$ in einem bestimmten Temperaturbereich vor sich geht. Zimmermann stellte als obere Temperaturgrenze 780° C fest; er fand ferner, daß Eisen durch CO_2 zu FeO bei Temperaturen zwischen 445 und 508° oxydiert wird. Die ersten Versuche mit Hochofensteinen stammen von Osann (1907), der auch die heute geltende Theorie über die Zersetzung der Steine durch Kohlenstoff aufstellte. Nesbitt und Bell (1923) sprachen die Ansicht aus, daß Fe_2O_3, das sich beim Brennen aus den Pyriten im Rohton bildet, als Katalysator auf die Zersetzung von Kohlenoxyd wirkt, und zwar bei 420—470°, wobei sich reichlich Kohlenstoff abscheidet. Alle feuerfesten Steine, die im Hochofen in diesem Temperaturbereich liegen, werden stark angegriffen.

Eine abweichende Auffassung vertraten Hilpert und Dieckmann, die die intermediäre Bildung von Eisenkarbid als Ursache der Zerstörung ansahen. Bei 950° wurde Fe_2O_3 durch Kohlenoxyd zu metallischem Eisen reduziert, jedoch kein Kohlenstoff ausgeschieden, bei 850° traten geringe Ausscheidungen von Kohlenstoff auf, die Menge nahm zu mit fallender Temperatur. Da sich Eisenkarbid bei 850° bildet und die Kohlenstoffausscheidung unterhalb dieser Temperatur beginnt, schienen beide Erscheinungen in Beziehung zueinander zu stehen. Zur Erklärung der Kohlenstoffabscheidung wird der Zerfall primär sich bildender Karbide der Zusammensetzung Fe_2C und FeC angenommen, aus denen sich dann unter Kohlenstoffabgabe stabiles Fe_3C bildet.

H. K. Mitra und A. Silverman nahmen ebenfalls die Eisenflecken als Ausgangspunkt für die Zerstörung der Steine durch Kohlenoxyd an. Da die Ursache der Eisenflecken die vor dem Brennen im Ton vorhandenen Pyrite seien, ist anzunehmen, daß noch nicht ganz zersetzte Pyrite auch im gebrannten Stein vorhanden sind und daß also auch FeS_2 als Katalysator in Frage kommen kann; ferner kommen hierfür noch in Betracht: Fe_2O_3, FeO, Fe_3O_4 und metallisches Fe. Die Beantwortung der Frage, welche Eisenverbindung den Katalysator bildet, ist die wichtigste Aufgabe der Veröffentlichung.

Die Untersuchungen wurden in der Weise angestellt, daß zunächst die Einwirkung sorgfältig hergestellten Kohlenoxydgases auf die reinen Eisenoxyde Fe_2O_3 und Fe_3O_4 bei verschiedenen Temperaturen geprüft wurde. Sodann wurden in ähnlicher Weise Steinstücke mit Eisenflecken behandelt. Letztere waren zum Teil durch Zusatz von Schwefeleisen künstlich mit FeS_2 angereichert worden.

Als wichtigste experimentelle Ergebnisse wurde folgendes festgestellt: 1. Reines Fe_2O_3 wurde bei 950° innerhalb 8 bis 9 Stunden ohne Kohlenstoffabscheidung vollkommen zu metallischem Eisen reduziert. 2. Bei 500° und gleicher Behandlung während 6 Stunden ergaben FeO, Fe_2O_3 und metallisches Fe reichlich Kohlenstoffausscheidungen, Fe_2O_3 dagegen nur in ganz geringem Maße. Die Rückstände waren sämtlich magnetisch. 3. Feuerfester Ton mit 14,1% künstlichem FeS_2-Zusatz wurde gebrannt und bei 950° mit Kohlenoxyd in Berührung gebracht. Er enthielt metallisches Eisen, zeigte aber keine Zerstörungserscheinungen. Bei 500° wurde er stark zerstört, metallisches Eisen enthielt er nicht. 4. Reines Fe_2O_3 ergab bei 500° und 14stündiger Einwirkung von CO 99,4% FeO und reichliche Kohlenstoffabscheidungen, nach 5 Stunden waren bereits 88,6% Fe_2O_3 zu FeO reduziert. Metallisches Eisen war nicht vorhanden. 5. Reines Fe_3O_4 zeigte selbst nach 12stündigem Durchleiten von CO bei 500° kaum eine Gewichtsveränderung oder Änderung des FeO-Gehaltes. Kohlenstoff schied sich nicht aus. 6. Steinbrocken wurden zunächst der Einwirkung von Wasserstoff und Wasserdampf bei 400° ausgesetzt und dann bei 500° mit CO behandelt. Sie zeigten keine Zerstörung des Gefüges. 7. In den Eisenflecken feuerfester Steine wurden analytisch keine Sulfide und kein metallisches Eisen festgestellt.

Die Verfasser ziehen aus ihren Untersuchungen folgende Schlüsse: Pyrite sind nicht die Katalysatoren für die Zersetzung des Kohlenoxyds unter Kohlenstoffausscheidung, ebenfalls nicht metallisches Eisen Fe_2O_3 oder Magnetit Fe_3O_4. Als Katalysator wirkt vielmehr Ferrooxyd, FeO. Da Magnetit, Fe_3O_4 durch Kohlenoxyd bei höheren Temperaturen nicht verändert wird, läßt sich eine Zerstörung von Hochofensteinen durch Kohlenoxyd dadurch verhindern, daß man die Eisenverbindungen an den Eisenflecken des Steins wie beim Versuch 6 in Fe_3O_4 überführt. Der Anwendung dieses Verfahrens in der Praxis bieten sich jedoch große Schwierigkeiten.

Eine Bestätigung dafür, daß die Zerstörung feuerfester Steine durch Kohlenoxyd bei niedrigen Temperaturen vor sich geht, fand A. E. R. Westman[1]) auf andere Weise. Er bestimmte die Biegefestigkeit von feuerfesten Steinen, nachdem sie bei bestimmten Temperaturen längere Zeit durch Einleiten von Leuchtgas (karburiertem Wassergas) mit CO behandelt worden waren. Die Steine wurden in Koks gepackt und in einem gasgefeuerten Ofen auf 550 und 1100° gebrannt. Während des Brandes wurde Leuchtgas über die Steine geleitet. Das Gas enthielt 20% CO, 20% H_2, 16,0% CH_4, 0,5% O_2. Die Brenndauer betrug 56 Stunden. Nach dem Brennen wurde die Biegefestigkeit der Steine bestimmt.

Für die Versuche wurden drei Arten Steine mit 54,0 bis 64,6% SiO_2, 30,1—41,2% Al_2O_3, 2,0—2,7% Fe_2O_3 und 1,52 bis 1,83% TiO_2 verwendet. Die Porositäten betrugen 14,8 bis 16,7%.

Die Versuche zeigten, daß das Leuchtgas bei 1100° keinen merkbaren Einfluß auf die Biegefestigkeit der Versuchssteine ausübte, dagegen zeigten zwei Steinsorten nach dem Erhitzen im Leuchtgasstrom auf 550° eine Abnahme der Biegefestigkeit, die dritte Steinsorte, merkwürdigerweise mit dem höchsten Fe_2O_3-Gehalt (2,73%), wurde auch hier in der Biegefestigkeit nicht verändert. Verfasser führen diese Erscheinung auf die höhere Brenntemperatur dieser Steine zurück. Die bei 550° veränderten Steine zeigten Kohlenstoffabscheidungen an den Eisenflecken und Sprünge, die von diesen Stellen ausgingen. Die nachstehende Zahlentafel 4 enthält die verschiedenen Zahlen für die Biegefestigkeit nach der Kohlenoxydeinwirkung bei 550°.

Zahlentafel 4.
Abnahme der Biegefestigkeit feuerfester Steine nach einer 56stündigen Kohlenoxydeinwirkung bei 550° C.

Steinsorte	Mittlere Biegefestigkeit nach dem Nachbrennen auf 1125° kg/cm²	Mittlere Biegefestigkeit nach der Einwirkung von CO bei 550° kg/cm²	Differenz %
A	88	81	— 8
B	92	68	— 27
C	55	31	— 43

f) Kombinierte Prüfungsverfahren.

Für die amerikanische Marine ist ein Prüfungsverfahren vorgeschrieben, bei dem die zu prüfenden Steine eine Wand eines ölgefeuerten Versuchsofens bilden. Diese Einrichtung wurde von G. L. Rogers[2]) beschrieben.

Der Ofen besteht aus einem Blechmantel von rd. 1 m Länge, 0,75 m Höhe und 0,5 m Breite. Eine Seitenwand wird

[1]) A. E. R. Westman, Effect of reducing gases on the transverse strength of fireclay bricks. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 8, S. 633—638.

[2]) G. L. Rogers, Use of the simulative test furnace as a means of making comparative tests of fire brick. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928), Nr. 5, S. 323—329.

Digitized by Google

aus Versuchssteinen, die andere aus im Gebrauch bewährten Steinen aufgebaut, und zwar ist jede Wand $3^1/_2$ Steinlängen lang und 8 Steinstärken hoch. Die Wandstärke entspricht der Steinbreite (11,5 cm). Der Innenabstand der beiden Steinwände ist nur 11,5 cm. Nach außen sind die Wände 75 mm stark wärmeisoliert. Der Ofen wird mit Öl und Preßluft befeuert. Die Flamme streicht wagerecht längs den Ofenwänden nach dem andern Ende, dann zurück zur Brennerseite und in einen Schornstein.

Die Prüfung wird bei zwei Temperaturen, 1590 und 1650° C, vorgenommen und dauert 24 Stunden. Gemessen werden die Temperaturen an der Innen- und an der Außenseite der Steinschicht. Unmittelbar nach Beendigung des Versuchs durch Abstellen des Ölbrenners wird 2 Stunden lang Luft von Raumtemperatur in den Ofen geblasen.

Dieses Prüfungsverfahren hat sich bei feuerfesten Steinen für Schiffskessel bestens bewährt; zwischen den Prüfungsergebnissen und der Haltbarkeit beim Gebrauch hat sich eine gute Übereinstimmung feststellen lassen. Steine mit mehr als 61% SiO_2 überstehen diese Prüfung nicht. Die Abhandlung enthält elf lehrreiche Abbildungen, in denen die Veränderung von Steinen verschiedener Zusammensetzung durch den Versuch zu erkennen ist. Besonders deutlich treten Risse und Durchbiegungen der Steine hervor.

3. Feuerfeste Baustoffe in der Glasindustrie.

Eine große Anzahl physikalischer Eigenschaften wurde von A. E. McGee[1]) an fünf amerikanischen Wannensteinen mit 43,3—68,5% SiO_2 bestimmt. Die SiO_2- und Al_2O_3-Gehalte der fünf Massen gibt die Zahlentafel 5 an.

Zahlentafel 5.
Chemische Zusammensetzung von 5 amerikanischen Wannensteinen.

A.	60,5% SiO_2,	26,3% Al_2O_3
B.	58,5% SiO_2,	39,2% Al_2O_3
C.	54,1% SiO_2,	42,4% Al_2O_3
D.	55,5% SiO_2,	41,3% Al_2O_3 Cyanit im Schamotteanteil (65% Cyanit, 35% Quarz)
E.	43,3% SiO_2,	53,4% Al_2O_3 Korund im Schamotteanteil.

Einige Eigenschaften sind in Zahlentafel 6 zusammengestellt.

Bei der Messung der Wärmeausdehnung zeigte die SiO_2-reiche Masse *A* ein starkes Ansteigen der Wärmeausdehnung bis 200°, bei Masse *B* wurde eine erheblich geringere Beschleunigung beobachtet. Die Ausdehnungen in Prozent der Anfangslänge betrugen bei 800° (aus einer Kurve entnommen):

Masse *A* 0,73%
„ *B* 6,56%
„ *C* 0,43%
„ *D* und *E* . . . 0,37—0,38%.

[1]) A. E. MacGee, Some physical properties of glass tank block refractories. J. Amer. Cer. Soc. 11 (1928, Nr. 11, S. 858—867.

Zahlentafel 6.
Eigenschaften von 5 amerikanischen Wannensteinen.

Nr.	Scheinbares spezifisches Gewicht %	Porosität %	Druckfestigkeit kg/cm²	Biegefestigkeit kg/cm²	Stoßfestigkeit cm · g/sek	Elastizitäts-Modul kg/cm²
A	2,53	21,9	616	136	$2{,}7 \cdot 10^6$	$75{,}6 \cdot 10^3$
B	2,59	19,2	750	122	$3{,}2 \cdot 10^6$	$64{,}8 \cdot 10^3$
C	2,60	17,9	926	146	$2{,}4 \cdot 10^6$	$79{,}0 \cdot 10^3$
D	2,61	19,6	588	118	$3{,}2 \cdot 10^6$	$72{,}0 \cdot 10^3$
E	2,78	23,9	504	102	$2{,}6 \cdot 10^6$	$79{,}0 \cdot 10^3$

Die Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechse' wurde unter der Voraussetzung, daß die Temperaturleitfähigkeit bei allen Steinen gleich und konstant ist, nach folgender Formel berechnet:

$$N = \frac{s}{a x E}.$$

N Größe der Widerstandsfähigkeit gegen schroffen Temperaturwechsel
α Biegefestigkeit in lbs/sq. inch
k Wärmeausdehnungskoeffizient
E Youngs Elastizitätsmodul in lbs/sq. inch

Für α wurde stets der höchste Wert unter 400° C eingesetzt.

Die Gültigkeit dieser Formel wurde vom Verfasser durch Abschreckprüfungen kontrolliert, bei denen die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel durch die Abnahme der Stoßfestigkeit nach dem Abschrecken ausgedrückt wurde.

Es ergab sich dabei eine gute Parallelität zwischen beiden Bestimmungsmethoden, wie die Zahlentafel 7 zeigt.

Zahlentafel 7.
Widerstandsfähigkeit von 5 Wannensteinen gegen Temperaturwechsel.

Nr.	Abnahme der Stoßfestigkeit nach dem Abschrecken %	Nach der Formel $N = \frac{s}{a x E}$ berechnete Zahl %
A	63,7	102
B	42,3	189
C	5,0	355
D	31,4	243
E	18,1	253

[714]

Haltbarkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen.

Von Prof. Dr.-Ing. E. Kothny, Prag.

Mit zwei Abbildungen.

(Schluß von Seite 3).

Inhaltsangabe: Ausführung des Ofendeckels. — Grenzen seiner Haltbarkeit unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen. — Ausführung der Herdwand. — Grenzen ihrer Stärke. — Ihre Haltbarkeit unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen. — Ausführung des Herdbodens. — Grenzen seiner Stärke. — Seine Haltbarkeit unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen.

Aus der Haltbarkeit des Deckels des Ofens 16, der nur eine Steinstärke von 180 mm hat, geht hervor, daß eine Verminderung der Deckelstärke unter 250 mm keinen ungünstigen Einfluß auf seine Lebensdauer auszuüben braucht. Auch der Wirkungsgrad des Ofens scheint dadurch nicht wesentlich verschlechtert zu werden, denn dieser Ofen hat einen solchen von normaler Höhe.

Werden noch die Betriebsverhältnisse mit der Haltbarkeit des Ofendeckels verglichen, so ist der Zahlentafel 1 des Berichtes zu entnehmen, daß die betriebslose Zeit während des Arbeitstages und die stromlose Zeit zwischen zwei Schmelzen innerhalb der Grenzen, die bei den Öfen der verschiedenen Gruppen vorliegen, die Lebensdauer des Deckels nicht berühren. Wird die Höhe des Gewölbescheitels der Öfen jeder Gruppe mit der Haltbarkeit ihrer Deckel verglichen, so ist eine Einfluß dieses Ofenmaßes auf die Lebensdauer der Deckel nicht zu erkennen. Aus der Haltbarkeit der Deckel der Öfen 15, 18 und 22, die in demselben Betrieb zur Herstellung der gleichen Erzeugung verwendet werden, deren Deckel gleich ausgeführt sind, kann jedoch geschlossen werden, daß besonders beim Arbeiten mit höheren Strombelästungen die Höhe des Gewölbescheitels über dem Bad einen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit des Ofendeckels hat. Wird die Lebensdauer der Deckel mit der Höhe der Strombelastung je Tonne Erzeugung und je Kubikmeter freien Herdraumes während des Schmelzens und Feinens verglichen,

Digitized by Google

so zeigt es sich, daß eine hohe Strombelastung je Kubikmeter freien Herdraumes während des Feinens sich in bezug auf die Haltbarkeit des Ofendeckels ungünstig auswirkt. Aus den Haltbarkeiten der Deckel der Öfen 12 und 13, die gleich ausgeführt sind, und die bis auf die verschiedene Strombelastung beim Einschmelzen unter denselben Betriebsverhältnissen arbeiten, geht hervor, daß auch die Höhe der Strombelastung während des Einschmelzens die Haltbarkeit des Deckels beeinflußt. Die Verringerung der Lebensdauer des Deckels durch die höhere Strombelastung braucht aber, wie die Höhe der Erzeugung beider Öfen zeigt, keine Erhöhung des Deckelaufwandes zur Folge haben. Durch die höhere Strombelastung wird die Schmelzzeit erniedrigt und damit die Schmelzleistung erhöht, so daß der Deckelaufwand dadurch unverändert bleiben kann.

Die neuen Ofendeckel werden nur bei einem kleinen Teile der in Betracht gezogenen Öfen vor der Ingebrauchsnahme besonders vorgewärmt. Die Vorwärmung wird bei einem Ofen durch Ringbrenner und Leuchtgas, bei Ofen 6 durch ein Koksfeuer, bei den Öfen 16, 18 und 22 durch ein Braunkohlenfeuer, bei den Öfen 8, 9, 10 und 23 durch ein Holzfeuer oder in einem Formtrockenofen und bei Ofen 2 durch warme Kokillen oder in einer Kühldammgrube vorgenommen. Daß die besondere Vorwärmung der neuen Ofendeckel vor der Ingebrauchnahme nicht überall eingeführt ist, hat seine Ursache darin, daß der Deckel am Wochenende ausgewechselt wird, so daß er sich während des sonntägigen Betriebsstillstandes selbst allmählich vorwärmt. Wie die Zahlentafel 1 zeigt, ist in den einzelnen Ofengruppen die Haltbarkeit bei den Deckeln mit besonderer Vorwärmung am größten, in anderen Ofengruppen ist die größte Lebensdauer jedoch wieder bei solchen ohne Vorwärmung festzustellen. Aus der Haltbarkeit der einzelnen Ofendeckel ist also ein Einfluß der Vorwärmung auf ihre Lebensdauer nicht ohne weiteres zu erkennen. Für jeden Fall ist sie zweckmäßig, es sollte jeder Deckel vor seiner Verwendung allmählich auf Temperatur gebracht werden.

Als Ergebnis des Vergleiches der Haltbarkeit der einzelnen Ofendeckel mit der Art ihrer Ausführung und den Betriebsverhältnissen, unter denen sie arbeiten, ist im großen und ganzen zu sagen, daß die Lebensdauer der Ofendeckel der unmittelbaren und mittelbaren Lichtbogenöfen in erster Linie von der Güte der feuerfesten Werkstoffe, der Sorgfalt ihrer Ausführung und ihrer Wartung abhängt.

2. Haltbarkeit der Herdwand im Vergleich zu seiner Ausführung und zu ihren Betriebsverhältnissen.

Zahlentafel 13 des Berichtes, von der in Zahlentafel 3 ein Auszug dargestellt ist, gibt den Aufbau der Herdwand, die Art ihrer Ausführung, ihre Stärke und Haltbarkeit, ausgedrückt in der Zahl der Schmelzen, der Zahl der Schmelz- und Arbeitsstunden und der Höhe der Erzeugung in Tonnen wieder. Sie enthält weiter neben den Angaben über die Betriebsverhältnisse, die auch in der Zahlentafel 1 angeführt sind, noch die Angabe über den Abstand der Elektrodenmitten von der Herdwand.

Aus den Angaben über die Ausführung der Herdwand der basisch zugestellten unmittelbaren Lichtbogenöfen ist zu entnehmen, daß jener Teil des Mauerwerkes der Herdwand, der nur zum Wärmeschutz dient, d. h. die Wärmeausstrahlung vermindern soll, bei dem kleineren Teile der in Betracht ge-

Zahlentafel 3. Ausführung der Herdwand und ihre Haltbarkeit.

Ofen Nr.	System	Einsatz t	Ausführung der Herdwand: Isolierung Werkstoff	vermauert	Stärke mm	Eigentliche Herdwand: Höhe des basischen Zust.[1])	Werkstoff	vermauert	Stärke am Gew.	Stärke am Bad	Ges.-Stärke am Gew.	Ges.-Stärke am Bad	Abstand der Elektr. Mitte von der Herdwand	Täglicher Stillstand st	Stromzufuhr je m³ freien Herdraumes: Schmelzen kW/m³	Schmelzen st	Feinen kW/m³	Feinen st	Haltbarkeit: Zahl der Schmelzen	Schmelzstunden	t Erzeugung
1	Rh.	0,75	Kieselgur	—	20	—	Sil.	naß	150	150	150	150	330	12	1590	1,5	450	1	200	524	142
4	H.	2,5	Sil.	trocken	120	bis Gew.	MgSt.	trocken	240	240	360	360	425	—	760	2,5	800	1,17	75	275	178
3	H.	2,15	Sch.	naß	120	„ „	„	„	250	330	370	450	520	—	370	1,85	198	1	149	440	289
7	H. F.	3	Th.	„	50	„ „	MgStM.	—	475	525	525	575	400	16	405	2,93	436	0,87	113	449	322
6	H. S.	3,16	Kieselgur	—	20	„ „	DStM.	—	380	380	380	380	300	—	510	1,75	322	1,78	130	478	390
2	H.	2,15	MgO Staub	—	20	315	MgSt.	naß	360	440	360	440	350	—	380	3,33	333	1,67	95	491	190
8	H.	4	Kieselgur	—	20	300	„	„	520	520	520	520	580	6	390	3,5	315	1,33	115	557	425
9	H.	4,15	Sil.	naß	120	Gew.	„	Teer	250	250	370	370	650	—	433	2,5	408	1,5	150	637	600
11	H. F.	5	Asbestwolle	—	40	700	„	trocken	320	450	320	450	475	—	443	2,17	227	2,33	240	1120	1076
17	H.	6,3	Kieselgur	—	25	310	„	„	380	380	380	380	725	4	610	2,56	300	0,72	80	268	480
12	H.	6	„	—	20	200	„	naß	520	520	520	520	725	—	460	2,5	209	1,5	95	396	532
13	H.	6	„	—	20	200	„	„	520	520	520	520	725	4,25	320	4	227	1,33	100	550	560
14	H.	6	Sch.	naß	250	Gew.	„	—	270	270	520	520	725	—	350	3,75	214	2,63	144	940	820
16	H.	6,21	Asbestwolle	—	20	„	DStM.	—	500	600	500	600	725	5	151	4	182	1,5	390	2210	2940
15	N.	6	„	—	20	„	MgD. StM.	—	250	380	250	380	660	—	386	2,75	393	1,5	600	2510	3389
18	H.	7	Asbest	—	20	700	MgSt.	trocken	500	900	500	900	765	2	154	3,50	175	1,75	110	596	726
19	N.	7	Sch.	—	120	Gew.	„ / DStM.	„ / —	120 / 230	120 / 290	470	530	500	—	359	6	300	1	87	660	574
20	G.	7	Sch.	naß	125	„	MgSt.	trocken	275	475	400	600	690	—	429	2,25	180	1,75	180	765	1208
21	H. F.	7,5	Th.	„	100	„	„	„	520	740	620	860	530	—	266	3,6	175	1,17	237	1150	1706
23	H. F.	10	Kieselgur	—	50	830	„	naß	650	650	650	650	625	10	323	2,75	100	2	100	500	935
22	H.	10	Asbestwolle	—	25	870	„	trocken	500	870	500	870	730	—	166	3,5	197	1,5	110	569	1034
24	H. S.	12,8	Sch.	trocken	240	Gew.	„	naß	240	440	480	680	800	—	268	3,05	122 / 188	1,5 / 2,87	58 f. + 126 fl.	671	2500
5	H. □	2,8	Sch.	naß	125	Gew.	„	trocken	145	225	270	350	200	—	1200	2,17	700	2	105	438	283
10	N.	5	Kieselgur	—	20	400	DStM	—	280	330	280	330	460	16	—	—	615	0,75	142	107	710

Sil. = Silikastein, Th. = Thermalitstein, MgStM. = Teer-Magnesitstampfmasse, Sch. = Schamottestein, MgSt. = Magnesitstein, DStM. = Teer-Dolomitstampfmasse.

[1]) Über Bad mm.

Digitized by Google

zogenen Öfen aus einem anderen feuerfesten Werkstoffe als die eigentliche Herdwand besteht. Bei zwei Öfen (4 und 9) ist er aus Silikasteinen, bei fünf Öfen (3, 5, 14, 22, 24) ist er aus Schamottesteinen, bei zwei Öfen (7 und 21) ist er aus besonderen Steinen — Thermalitziegel — aufgebaut. Dieser Teil der Herdwand wird bei den einzelnen Öfen naß, bei einzelnen trocken vermauert. Das Isoliermauerwerk wird, mit Ausnahme des Ofens 14, bei dem es 250 mm stark ist, in einer Stärke von 100—125 mm ausgeführt.

Die eigentliche Herdwand ist bei einem Teile der Öfen (3, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 16, 19, 21, 24) zur Gänze aus basischen feuerfesten Werkstoffen hergestellt. Bei dem Rest, es sind dies 10 Öfen, wird die basische Zustellung von einer bestimmten Höhe an, die verschieden hoch gehalten wird (bei Ofen 2 315 mm, Ofen 8 300 mm, Ofen 10 400 mm, Ofen 11 700 mm, Ofen 12 und 13 200 mm, Ofen 17 310 mm, Ofen 18 700 mm, Ofen 22 870 mm, Ofen 23 830 mm, durch Silikamauerwerk ergänzt. Bei 17 Öfen werden zur Herstellung des basischen Teiles der eigentlichen Herdwand Magnesitsteine verwendet. Sie werden in den einzelnen Betrieben — Ofen 2, 8, 12, 13, 23, 24 — mit Mörtel, in anderen — Ofen 3, 4, 5, 11, 17, 18, 20, 21, 22 — trocken vermauert. In einem Fall — Ofen 9 — werden die Magnesitsteine mit Teer vermauert. Das saure Mauerwerk, das als Ergänzung des basischen Mauerwerks in Anwendung kommt, wird ebenfalls teilweise naß, teilweise trocken vermauert. Bei 4 Öfen — 6, 10, 16, 19 — wird die eigentliche Herdwand aus Dolomitstampfmasse hergestellt. Bei einem Ofen — 7 — wird sie aus Teermagnesitmasse und bei einem anderen Ofen — 15 — wird sie aus Teerdolomit-Magnesitstampfmasse gestampft.

Die Gesamtstärke der Herdwand schwankt innerhalb weiter Grenzen. Es geht dies deutlich aus der Zahlentafel 4 hervor, in der die Grenzwerte der Wandstärken, der Gesamtstärke der Herdwand am Bad und am Gewölbe für die verschiedenen Ofengruppen wiedergegeben sind. Aus der Zahlentafel 3 ist zu erkennen, daß die Herdwand bei 11 Öfen am Bad und am Gewölbe in der gleichen Stärke gehalten wird, während bei den übrigen 13 Öfen die Stärke am Bad etwas größer ist. Die Ausführung der Herdwand ist aber bei den einzelnen Öfen sehr verschieden.

Zahlentafel 4.

Grenzen der Gesamtstärke und des basischen Teiles der Herdwand.

Ofen-Gruppe	Stärke des basischen Teiles		Gesamtstärke	
	am Gewölbe	am Bad	am Gewölbe	am Bad
1	—	—	170	170
2	145—475	225—525	270—475	350—525
3	250—500	250—500	280—500	330—500
4	250—500	270—600	250—520	380—600
5	275—520	410—900	400—620	410—900
6	500—600	615—870	500—650	650—870
7	240	440	480	680

Die Zahlen, die die Haltbarkeit der Herdwand wiedergeben und die ebenso wie beim Ofendeckel durch die Zahl der Schmelzstunden am einwandfreiesten ausgedrückt werden, zeigen, daß die Lebensdauer der Herdwand bei den verschiedenen Öfen sehr stark schwankt, Bei nahezu der Hälfte der Öfen ist die Haltbarkeit der Herdwand nur jener des Deckels gleich (2, 5, 7, 12, 13, 17, 19, 22, 23, 24), bei der anderen Hälfte ist die Lebensdauer der Herdwand doppelt und mehr als doppelt so groß wie die des Ofendeckels. Bei den Öfen der ersten Hälfte wird jedoch in den meisten Fällen bei der Erneuerung der Herdwand nur der innerste Teil derselben ersetzt.

Wird die Lebensdauer der eigentlichen Herdwände, die aus Magnesitsteinen gemauert sind, mit der Art ihrer Vermauerung — trocken oder naß — verglichen, so zeigt es sich, daß die Herdwände mit trockener Versetzung der Magnesitsteine zwar durchschnittlich eine etwas größere Haltbarkeit aufweisen, doch ist der Unterschied nicht groß, so daß von einem ungünstigen Einflusse der nassen Vermauerung auf die Haltbarkeit der Herdwand nicht gesprochen werden kann. Ein Vergleich der Haltbarkeit der eigentlichen Herdwände, die nur aus Magnesitsteinen gemauert sind, mit jenen, die von einer bestimmten Höhe über dem Bad an in Silikasteinen fortgesetzt werden, läßt ebenfalls nicht den Vorteil der ersten Ausführung erkennen. Es werden sowohl bei ganz basischer Ausführung (Ofen 14, 20, 21) als auch bei teilweise basischer und teilweise saurer Ausführung (Ofen 2, 11) die größten Haltbarkeiten in der gleichen Ofengruppe erzielt. Die aus basischer Stampfmasse hergestellten Herdwände bewähren sich im allgemeinen besser als die gemauerten Herdwände. Es sollte daher diese Art der Ausführung in größerem Ausmaße als bisher in Betracht gezogen werden. Ein Einfluß der Stärke des basischen und des Gesamtmauerwerks der Herdwände auf ihre Haltbarkeit ist aus der Zahlentafel nicht zu erkennen.

Werden die Angaben der Zahlentafel 3 des Berichtes über die verschiedenen Betriebsverhältnisse mit der Haltbarkeit der Herdwände verglichen, so zeigt es sich, daß die stromlose Zeit zwischen zwei Schmelzen auf die Lebensdauer der Herdwände keinen besonderen Einfluß hat. Betriebspausen während des Arbeitstages wirken, wie die Angaben über die Haltbarkeiten der Herdwände der Öfen 8, 10, 13, 17 und 23 ergeben, auf die Dauerhaftigkeit der Herdwände ungünstig ein. Diese Öfen weisen in ihrer Gruppe die geringste Haltbarkeit der Herdwand auf. Der Abstand der Elektrodenmitten von der Herdwand scheint innerhalb der angegebenen Grenzen ohne Einfluß auf die Haltbarkeit derselben zu sein, denn in einzelnen Ofengruppen weisen diejenigen Öfen, bei denen der Abstand am kleinsten ist — Ofen 11, 15 und 21 — die größten Haltbarkeiten der Herdwand auf. Hohe Strombelastung je Kubikmeter freien Herdraumes während des Schmelzens und Feinens scheint auch bei der Herdwand einen ungünstigen Einfluß auf ihre Haltbarkeit auszuüben. Bei der gestampften Ausführung macht sich, wie aus der hohen Lebensdauer der Herdwand des Ofens 15 geschlossen werden kann, der Einfluß der hohen Strombelastung auf die Haltbarkeit weniger stark geltend. Als Ergebnis des Vergleiches der Haltbarkeit der Herdwände mit ihrer Ausführung und mit den Betriebsverhältnissen, unter denen sie stehen, ist zu sagen, daß die Lebensdauer der Herdwände ebenso wie die Lebensdauer der Ofendeckel in erster Linie von der Güte der feuerfesten Werkstoffe, die zu ihrer Herstellung verwendet werden, sowie der Sorgfalt ihrer Ausführung und Wartung nach jeder Schmelze abhängt.

3. Haltbarkeit des Herdbodens im Vergleich zu seiner Ausführung und die Betriebsverhältnisse.

In der Zahlentafel 14 des Berichtes, die in der Zahlentafel 5 gekürzt wiedergegeben ist, ist die Haltbarkeit des Herdbodens, seiner Ausführung und den Betriebsverhältnissen gegenübergestellt. Bei den letzteren fehlen im Vergleich zu Zahlentafel 4 die Angaben über die Strombelastung je Kubikmeter freien Herdraumes, es ist dafür die Dauer der Ofenausbesserung zwischen zwei Schmelzen, der Magnesit- oder Dolomitverbrauch für die Herdausbesserung, die mittlere Badtiefe und die Art des Einbrennens des Herdes angeführt.

Der Herd ist ebenso wie die beiden anderen Teile der Zustellung bei den einzelnen Öfen in der verschiedensten Art ausgeführt. Bei 8 Öfen — Ofen 3, 5, 6, 14, 18, 22 und 24 — ist der Teil des Herdbodens, der nur als Wärmeschutz dient, aus Schamottesteinen hergestellt, die teils naß, teils trocken vermauert werden. Bei den Öfen 4 und 9 wird dieser Teil des Herdbodens aus Silikasteinen hergestellt, bei den Öfen 7 und 21 ist er aus Sondersteinen, Thermalitziegeln gemauert. Sowohl die Silika- als auch die Thermalitsteine werden naß oder trocken vermauert. Die Stärke des Isoliermauerwerkes ist sehr verschieden, sie schwankt von 50 bis 240 mm (siehe Zahlentafel 6). Bei den übrigen unmittelbaren Lichtbogenöfen wird auf den Boden des Ofengefäßes loser

Digitized by Google

Magnesitstaub in einer Stärke von 20—25 mm ausgebreitet, auf dem sofort der basische Teil des Herdbodens aufgebaut wird. Bei 4 von den 20 Öfen ohne Bodenelektroden wird der basische Teil des Herdbodens zur Gänze gemauert — Öfen 17, 18, 22, 24 — bei den restlichen Öfen wird er teils gemauert, teils gestampft ausgeführt, das Verhältnis dieser beiden Teile ist sehr verschieden, bei 5 Öfen (Ofen 4, 5, 20, 21 und 23) ist der gemauerte Teil stärker gehalten als der gestampfte. Zur Herstellung des gestampften Teiles wird bei den Öfen 6, 8, 12, 13, 23 Dolomitstampfmasse, bei den restlichen 11 Öfen Teermagnesitmasse verwendet. Bei den Lichtbogenöfen mit Bodenelektroden ist der Boden entweder aus Dolomit-Magnesitmasse gestampft (Ofen 15) oder er ist in dem unteren Teile aus Magnesitsteinen gemauert, im oberen Teile aus Dolomitmasse gestampft (Ofen 10 und 19). Im basischen Mauerwerk werden die Magnesitsteine bei allen Öfen mit Ausnahme der Öfen 9 und 24, trocken vermauert. Bei dem Ofen 9 werden sie mit Teer, bei dem Ofen 24 mit Mörtel verlegt. Bei der trockenen Vermauerung wird feiner Magnesitstaub in die Fugen eingeklopft. Die Magnesite oder Dolomite, die zur Herstellung der Stampfmasse verwendet werden, sind durchwegs tot gebrannt. Nur bei den Öfen 14 und 15 wird der Magnesit- oder Dolomitstampfmasse etwas Thomas- oder basische Martinschlacke beigemengt.

Die Gesamtstärke des Herdbodens sowie die Stärke seines gestampften und gemauerten Teiles schwankt bei den Öfen der einzelnen Gruppen in sehr weiten Grenzen. Zahlentafel 6 gibt diese für alle Teile des Herdbodens jeder Ofengruppe wieder. Ihr ist zu entnehmen, daß sowohl die untere als auch die obere Grenze des basischen Teiles des Herdbodens sowie ihre Gesamtstärke mit steigendem Einsatzgewichte ansteigt. Die Zunahme ist aber bei der unteren Grenze wesentlich stärker als bei der oberen.

Die Haltbarkeit des Herdbodens liegt bei den Öfen der verschiedenen Gruppen in sehr weiten Grenzen. Wird die

Zahlentafel 6.

Grenzen der Gesamtstärke und des basischen Teiles des Herdbodens.

Gruppe	basischer Teil			Gesamtstärke
	gemauert	gestampft	Summe beider	
1	275 sauer	250 sauer	525 sauer	525 sauer
2	60—300	0—450	190—550	300—790 (500)
3	120—185	200—300	330—450	330—450
4	120—460	0—490	340—525	430—525
5	140—450	0—410	425—550	450—650
6	380—580	0—220	580—600	580—650
7	360	—	360	480

Nach Ausschaltung des Ofens Nr. 4 dessen Zustellung nicht als normal bezeichnet werden kann.

Zahlentafel 5. Ausführung des Herdbodens und seine Haltbarkeit.

Ofen			Ausführung des Herdbodens									Strombelastung beim Feinen		Täglicher Stillstand	Verbrauch zur Herdausbesserung		Haltbarkeit			Art des Einbrennens des Bodens
			Isolierung			eigentlicher Boden					Gesamtstärke						Zahl der			
						gemauert			gestampft											
Nr.	System	Einsatz t	Werkstoff	vermauert	Stärke mm	Werkstoff	vermauert	Stärke mm	Werkstoff	Stärke mm	mm	kW/t	st	st	Werkstoff	kg/t	Schmelzen	Schmelzstunden	t Erzeugung	
1	Rh.	0,75	Sil.	trocken	85	Sil.	trocken	190	Sand	250	525	144	1	12	—	—	500	1310	356	Flammenbrenner
7	H.F.	3	Th.	naß	50	—	—	—	MgO	450	500	240 167	0,87 1,76	16	MgO	1,6	113	449	322	Lichtbogen auf Koks
2	H.	2,15	MgO-Staub	—	20	MgSt.	trocken	60	„	240	300	140	1,67	—	„	21	95	491	190	
4	H.	2,5	Sil.	trocken	240	„	„	300	„	250	550	248	1,17	—	„	3,3	340	1248	799	
6	H.S.	3,16	Kieselgur Sch.	— naß	20 70	„	„	70	Dol.	320	390	171	1,78	—	„	—	560	2060	1680	
5	H. □	2,8	„	„	65	„	„	300	MgO	115	415	140	2	—	„	17,5	800	3336	2160	Lichtbogen auf Koks und durch erste Schmelze
3	H.	2,15	„	„	180	„	„	65	„	125	370	198	1	—	Dol.	3,1	3600	10395	7000	10 st. Holzf. u. Lichtbogen auf Koks
9	H.	4,15	Sil.	„	120	„	Teer	120	„	215	455	206	1,25	—	„	—	180	779	720	Lichtbogen auf Koks
8	H.	4	MgO-Staub	—	20	„	trocken	130	Dol.	220	350	120	1,33	6	„	5	300	1500	1110	Lichtbogen auf Koks u. erste Schmelze, die flüssig einges.
11	H.F.	5	Asbest	—	40	„	„	185	MgO	220	405	125	2,33	—	MgO	6	800	3736	3920	Lichtbogen auf Koks
10[1]	N.	5	MgO-Staub	—	20	„	„	150	Dol.	300	450	240	0,75	—	Dol.	8	wird nur bei jeder Zustell. ausgeb.			
17	H.	6,3	„	—	20	„	„	460	—	—	460	118	0,72	(4)	MgO	17	475	1638	2850	
12	H.	6	„	—	20	„	„	185	Dol.	245	430	90	1,5	4,25	Dol.	10	500	2085	2800	wie 8
13	H.	6	„	—	20	„	„	185	„	245	430	98	1,33	—	„	10	400	2200	2400	wie 8
16	H.	6,25	„	—	20	„	„	210	„	325	535	160	1,5	5	—	—	390	2210	2940	
15	N.	6	„	—	20	—	—	—	Dol. + MgO	490	490	173	1,5	—	—	—	600	2510	3384	
14	H.	6	Sch.	naß	120	MgSt.	trocken	120	MgO	220	460	92	2,63	—	MgO	25	407	2714	2320	Lichtbogen auf Koks
18	H.	7	„	trocken	70	„	„	380	—	—	380	137	1,75	—	„	25	110	596	726	
19	N.	7	MgO-Staub	—	20	„	„	140	Dol.	410	550	100	1	—	—	—	87	660	574	
20	G.	7	Sch.	trocken	—	„	„	315	MgO	110	425	106	1,75	—	MgO	17	700	2975	4702	Lichtbogen auf Koks u. erste Schmelze
21	H.F.	7,5	Th.	naß	100	„	„	350	„	200	550	112	1,17	—	„	10,6	850	3570	6126	Lichtbogen auf Koks
22	H.	10	Sch.	trocken	65	„	„	580	—	—	645	127	1,5	—	„	25	110	569	1034	
23	H.F.	10	MgO-Staub	—	50	„	„	380	Dol.	220	600	85	2	10	Dol.	8	500	2500	4675	wie 8
24	H.S.	12,8	Sch.	naß	120	„	naß	360	—	—	480	78 87	1,5 2,87	—	MgO	11,9	174 f. 378 fl.	2130	7840	Holzf. u. Lichtbogen auf Koks

[1]) Grauguß.

Digitized by Google

Lebensdauer der Herdböden mit ihrer Ausführung verglichen, so geht aus der sehr guten Haltbarkeit des Herdbodens des Ofens 24 hervor, daß die Vermauerung der Bodensteine mit Mörtel keinen ungünstigen Einfluß auf seine Haltbarkeit auszuüben braucht. Der Herdboden des Ofens 24 weist von den Öfen mit nur gemauerten Herdböden die längste Lebensdauer auf.

Die nur gemauerte Ausführung des Herdbodens ist der gemauerten und gestampften Ausführung nicht überlegen. Es geht dies deutlich aus der Haltbarkeit des Herdbodens der Öfen 17, 18 und 22 hervor, die in ihrer Ofengruppe sogar die geringste Lebensdauer des Herdbodens aufweisen. Das Verhältnis des gemauerten zum gestampften Teil des Herdbodens scheint auf die Haltbarkeit des Herdbodens weiter keinen Einfluß auszuüben. Das Gleiche gilt auch bezüglich der Gesamtstärke des Herdes. In einzelnen Ofengruppen — 2 und 4 — weisen die Herdböden mit der geringsten Stärke die größte Lebensdauer auf, in anderen wieder — 3 und 4 — sind die stärksten Herdböden die dauerhaftesten. Ein Vergleich der Haltbarkeit des Herdbodens mit den Betriebsverhältnissen (Strombelastung während des Schmelzens und Feinens, Dauer des Zeitabschnittes der Schmelze, stromlose Zeit zwischen zwei Schmelzen, betriebslose Zeit während des Arbeitstages) lassen keinen Schluß auf die Art des Einflusses dieser Faktoren auf die Haltbarkeit des Herdbodens zu.

Die Vorwärmung des Herdbodens bzw. das Einbrennen des gestampften Teiles wird bei den meisten Öfen mit Hilfe eines Holz- dann eines Koksfeuers und schließlich mit Hilfe des auf Koks erzeugten Lichtbogens durchgeführt. Bei den Öfen 8, 12, 13 und 23 wird die erste Schmelze zur Durchwärmung des Bodens benützt. Sie wird zu diesem Zweck flüssig eingesetzt und länger als normal in dem Ofen gehalten. Bei den Öfen 5 und 20 wird die erste Schmelze auch länger als normal in dem Ofen gehalten, sie wird aber fest eingesetzt. Bei dem Ofen 17 wird vor der ersten Schmelze basische Schlacke eingeschmolzen. Die Dauerhaftigkeit des Herdbodens dieses Ofens läßt nicht erkennen, daß durch diese Art der Vorbehandlung des Herdbodens vor seiner Reise seine Haltbarkeit günstig beeinflußt wird.

Aus den Angaben der Zahlentafel 5, die sich auf die Dauer der Herdausbesserung zwischen zwei Schmelzen und auf den Vergleich der dazu notwendigen Magnesit- und Dolomitmengen beziehen, ist zu entnehmen, daß sowohl die Dauer der Ofenausbesserung als auch der Verbrauch an Flickmagnesit oder -dolomit bei den einzelnen Öfen starken Schwankungen unterworfen ist.

Auch für den Herdboden ist ebenso wie für die Herdwand und den Ofendeckel zu sagen, daß seine Haltbarkeit bei der gleichen Art der Erzeugung von der Güte der feuerfesten Werkstoffe, der Sorgfalt der Ausbesserung und seiner Erhaltung abhängig ist.

Um noch einen Gesamtüberblick über die Haltbarkeit der einzelnen Ofenteile und den Verbrauch der feuerfesten Werkstoffe je Tonne Erzeugung zu geben, sind in der Zahlentafel 7 die diesbezüglichen Angaben nochmals zusammengefaßt wiedergegeben. Aus den Werten über den Verbrauch an feuerfesten Werkstoffen ist der Zahlentafel zu entnehmen, daß ihr Verbrauch bei den Öfen der einzelnen Gruppen entsprechend der wechselnden Haltbarkeit der einzelnen Teile ihrer Zustellung in sehr weiten Grenzen schwankt.

In dem Fragebogen war auch gefragt worden; ob die einzelnen Werke im Laufe der Zeit irgendeine Änderung in der Ausführungsart der Zustellung vorgenommen haben. Von den meisten Werken wurde die Frage verneint. Nur bei dem Ofen 6 ist die Herdwand im Laufe der Zeit dahingehend umgeändert worden, daß die Pfeiler des Türbogens, die zuerst aus Magnesitsteinen gemauert wurden, jetzt gestampft werden und daß der früher aus Magnesitsteinen gemauerte Türbogen nunmehr aus wassergekühlten Kästen besteht. Bei dem Ofen 11 wurde früher jener Teil der Herdwand, der nur als Wärmeschutz dient, aus Schamottesteinen hergestellt, während sie jetzt durchwegs aus Magnesitsteinen besteht. Bei dem Ofen 21 wurde früher der Herdschacht teilweise gestampft ausgeführt, während er jetzt durchwegs gemauert wird. Als Grund der Änderung wird in allen Fällen angegeben, daß mit der neuen Ausführung bessere Haltbarkeiten erzielt wurden.

Wird das Ergebnis nochmals kurz zusammengefaßt, so ist das folgende zu sagen. Der Ofendeckel der mittelbaren und

Zahlentafel 7. Gewicht der Zustellung, ihre Haltbarkeit und Verbrauch an feuerfesten Werkstoffen.

Ofen			Haltbarkeit										Verbrauch an ff. Werkstoffen				
			Ofendeckel				Herdwand			Herdboden			Steine				
				Haltbarkeit			Haltbarkeit			Haltbarkeit							
Nr.	Bauart	Einsatzgewicht	Gewicht	Schmelzen	Strom	Tonnen-Erzeugung	Schmelzen	Strom	Tonnen-Erzeugung	Schmelzen	Strom	Tonnen-Erzeugung	Silika	MgO	Schamotte	MgO Zust./Rep.	Dolom. Zust. / Rep.
		t			st			st			st		kg/t	kg/t	kg/t	kg/t	kg/t
1	Rheinmetall . .	0,75	550	80	209	57,6	200	524	142	500	1310	356	—	—	—	—	—
2	Héroult	2,15	950 Sil 650 Mg	95	491	190	95	491	190	95	491	190	5	7	—	26/21	—
3	„	2,15	1890	149	444	298	149	440	289	3600	10395	7000	10,5	5,3	0,2	0,6	/3,1
4	„	2,5	1500	35	128	82,3	75	275	178	340	1248	799	12	36	3,8	5,9/3,2	—
5	„	2,8	1700	105	440	283	105	438	283	800	3336	2160	3	1	—	1/17	—
6	Héroult-Siemens	3,15	2500	80	294	240	130	478	390	560	2060	1680	10	--	—	28/	—
7	Héroult-Fiat . .	3	2850	85	337	232	113	449	322	113	449	322	11,3	—	6,7	18/22	—
8	Héroult	4	2850	115	575	429	115	575	425	300	1500	1110	7,2	5,5	—	—	2,3/5
9	„	4,15	2400	80	340	320	150	637	600	180	779	720	7,4	10,5	—	—	/15
11	Héroult-Fiat . .	5	4730	170	793	833	240	1120	1076	800	3736	3920	5,5	9,8	—	1,3/6	—
12	Héroult	6	3764	95	396	532	95	396	532	500	2085	2800	8,3	6,5	—	—	2,5/10
13	„	6	3764	100	550	560	100	550	560	400	2200	2240	7,8	6	—	—	2,6/10
14	„	6	3700	72	470	410	144	940	820	407	2714	2320	10,8	5	0,1	5/20	—
15	Nathusius . . .	6	3000	60	341	338	600	2510	3384	600	2510	3384	8,4	—	—	0,4	1,4/25
16	Héroult	6,25	3000	85	482	510	390	2210	2940	390	2210	2940	15	—	—	—	4/10
17	„	6,3	2800	80	268	480	80	268	480	475	1638	2850	12	8	—	2,5/18	—
18	„	7	4300	110	596	726	110	596	726	110	596	726	6,5	10	—	0,4/25	—
19	Nathusius . . .	(8) 7	2900	87	660	574	87	660	574	87	660	574	—	0,7	—	—	—
20	Gesta	7	3200	95	385	638	180	765	1208	700	2975	4762	5,8	12	0,15	2,2/17	—
21	Héroult-Fiat . .	7,5	6900	138	726	993	237	1150	1706	850	3570	6126	6,94	4,6	—	/10,6	—
22	Héroult	10	4800	110	569	1034	110	569	1034	110	569	1034	5,2	8,5	—	0,25/25	—
23	Héroult-Fiat . .	10	7850	100	500	940	100	500	935	500	2500	4675	11	5,5	—	—	2/8
24	Héroult-Siemens f.	12,8	8200	58	671	2500	58	671	2500	174	2512	7500	3,05	4,77	3,4	/11,9	—
	Siemens fl.	15		126			126			378							

Digitized by Google

unmittelbaren Lichtbogenöfen wird ausnahmslos aus Silikasteinen hergestellt, deren Stärke bei den Öfen bis zu 7,5 t Einsatzgewicht für die Wölbung des Deckels gewöhnlich 250 mm beträgt. Der mittlere Teil des Deckels, der die Elektrodenlöcher aufweist, wird besonders bei Öfen mit höherem Einsatzgewichte um 50—65 mm stärker als die Wölbung gehalten. Die Haltbarkeit des Deckels hängt in erster Linie von

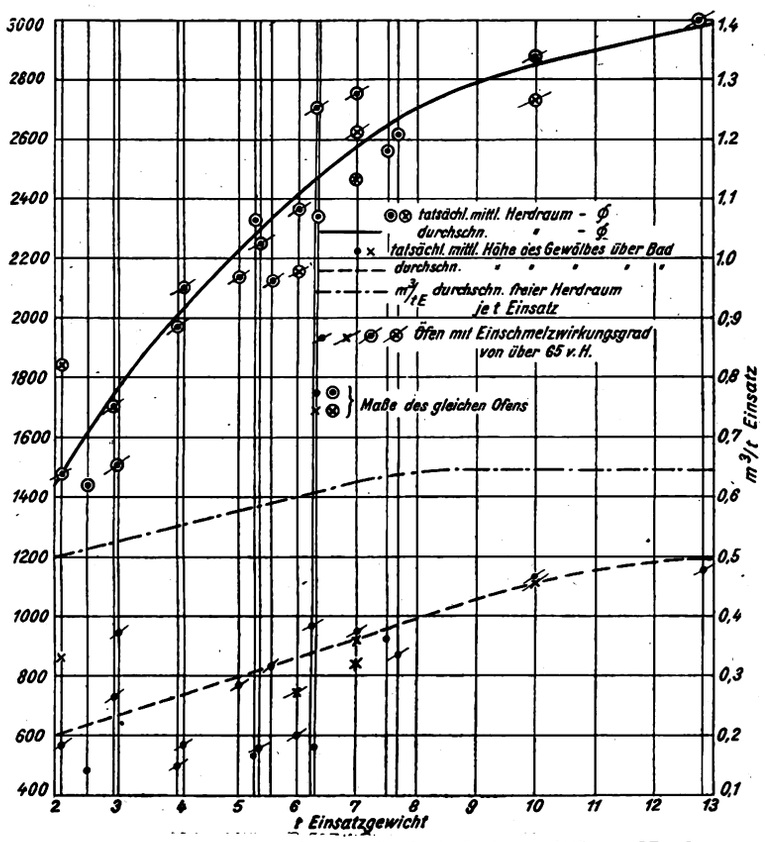


Abb. 1. Tatsächliche und durchschnittliche mittlere Herdraumdurchmesser und Höhe des Gewölbes über dem Bad, mittlerer freier Herdraum je t Einsatz.

der Güte der Silikasteine und der Sorgfalt ihrer Vermauerung ab, in zweiter Linie scheint die Strombelastung während des Schmelzens und Feinens seine Lebensdauer zu beeinflussen.

Die Herdwand wird bei den basisch zugestellten Lichtbogenöfen verschieden stark und, soweit es sich um die eigentliche Herdwand handelt, entweder nur gemauert oder nur gestampft ausgeführt. Im ersteren Falle wird sie entweder bis zum Gewölbe aus Magnesitsteinen aufgebaut, oder sie wird in einer gewissen Höhe über dem Herdboden aus Silikasteinen hergestellt. Die gestampfte Ausführung ergibt in allen Fällen günstigere Haltbarkeiten, der Ersatz des Magnesitmauerwerks in den oberen Teilen der Herdwand durch Silikamauerwerk hat auf die Haltbarkeit keinen wesentlichen Einfluß. Die Lebensdauer der Herdwand hängt also ebenfalls in erster Linie von der Güte der feuerfesten Werkstoffe, der Sorgfalt der Ausführung der Herdwand und ihrer Wartung ab, in zweiter Linie scheint die Strombelastung je Kubikmeter freien Herdraumes beim Schmelzen und Feinen die Lebensdauer zu beeinflussen.

Der Herdboden der basisch zugestellten unmittelbaren Lichtbogenöfen wird ebenfalls in der verschiedensten Art ausgeführt, er wird entweder zur Gänze basisch zugestellt oder in den unteren Lagen aus Silika- oder Schamottesteinen oder Sondersteinen ausgeführt, der basische Teil wird entweder gemauert oder gemauert und gestampft oder nur gestampft. Die letztere Art kommt in erster Linie nur für unmittelbare Lichtbogenöfen mit Bodenelektroden in Frage. Die nur gemauerte Ausführung der Herdböden ist der gemauerten und gestampften Ausführung nicht überlegen. Die Haltbarkeit des Herdbodens ist ebenfalls im großen und ganzen von der Güte der feuerfesten Werkstoffe, der Sorgfalt seiner Ausführung und seiner Wartung nach jeder Schmelze abhängig.

Die tatsächlichen Werte der mittleren Durchmesser des Herdraumes (Mittelwert zwischen Baddurchmesser und Durchmesser des freien Herdraumes am Gewölbe) und der mittleren Höhe des Gewölbes über dem Bad (Höhe des Gewölbescheitels über dem Bad weniger dem halben Stich des Gewölbes) sowie die tatsächlichen Werte der mittleren Herdwandstärken (Mittelwerte zwischen den Herdwandstärken am Bad und am Gewölbe) und des Herdbodens können noch dazu benützt werden, um mit ihrer Hilfe die durchschnittlichen Werte dieser Ofengrößen für die verschiedenen Einsatzgewichte zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wurden in der Abb. 1 die tatsächlichen Werte der mittleren Durchmesser des Herdraumes und der mittleren Höhe des Gewölbes über dem Bad in ein rechtwinkliges Achsenkreuz eingetragen, die sich daraus ergebenden Linienzüge stellen die Durchschnittswerte der genannten Größen dar. In dieser Abbildung ist außerdem noch die Größe des freien Herdraumes je Tonne Einsatz eingetragen, die sich aus dem durchschnittlichen mittleren Durchmesser des Herdraumes und der durchschnittlichen Höhe des freien Herdraumes ergibt. In der Abb. 2 sind die tatsächlichen Werte der mittleren Herdwandstärken und des Herdbodens eingetragen, in den Linienzügen sind die sich daraus ergebenden Mittelwerte dieser beiden Größen gekennzeichnet. Die in diesen

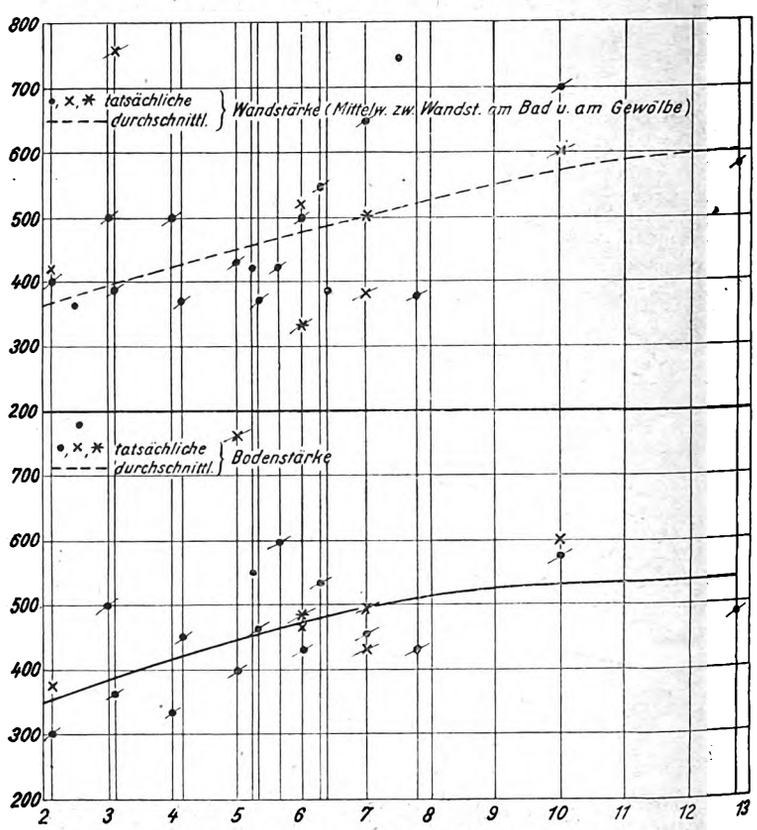


Abb. 2. Tatsächliche und mittlere Boden- und Wandstärken.

beiden Abbildungen wiedergegebenen Mittelwerte kommen für die einwandfreie Ausführung der Öfen in Frage. In beiden Abbildungen sind die Werte derjenigen Öfen, die einen Wirkungsgrad von mindestens 65% aufweisen, besonders bezeichnet.

Zusammenfassung:

Auf Grund des Ergebnisses der Rundfrage des Vereines Deutscher Gießereifachleute über Maße und Leistungen der Elektroöfen wird über die in der Praxis gebräuchlichen Ausführungen des Ofendeckels, der Herdwand und des Herdbodens sowie über ihre Haltbarkeiten unter den verschiedenen Betriebsverhältnissen berichtet. [679]

Digitized by Google

Wirtschaftliche Rundschau.

Belgien. Bau neuer Hochöfen. Zur Zeit sind in Belgien sechs Hochöfen in Neuanlage begriffen: davon je einer bei Providence (augenblicklich vier im Betrieb), Clabecq (augenblicklich drei), Boel (augenblicklich zwei), Ougrée (augenblicklich sechs) und zwei bei Angleur-Athus (augenblicklich acht). Die derzeitige Tageskapazität beträgt bei Providence 1300, Clabecq 600, Gustave Boel 400, Ougrée 1130 und Angleur-Athus 1300 t. [726$_1$]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit zwei Abbildungen.

Regenerativkoksofen. (Abb. 1.)

a sind Gaskanäle, aus denen das Gas unten in die Heizzüge tritt. *b* sind Luftkanäle, aus denen die von den entsprechenden Regeneratoren kommende heiße Luft unten in die Heizzüge dringt. Außerdem sind lange Kanäle *c* vorgesehen, durch die in Kammern der Umfassungs- oder Trennungswände der Regeneratoren rekuperativ vorgewärmte Zusatzluft oben bei *d* in die Heizzüge einzieht. Die Heizgase verbrennen alsdann vollständig im absteigenden Teil der Heizzüge und entweichen durch die Kanäle b_1 zu den anderen Regeneratoren. Bei Umstellung tritt das Gas aus a_1 und die Luft aus b_1 in die Heizzüge und die Heizgase durchziehen die Heizzüge in umgekehrter Richtung. (D. R. P. 469284. Kl. 10a. Pat. v. 15. 3. 1925 ab. Ausgeg. 8. 12. 1928. Gustav Otto Wolters, Villigst b. Schwerte, Ruhr.)

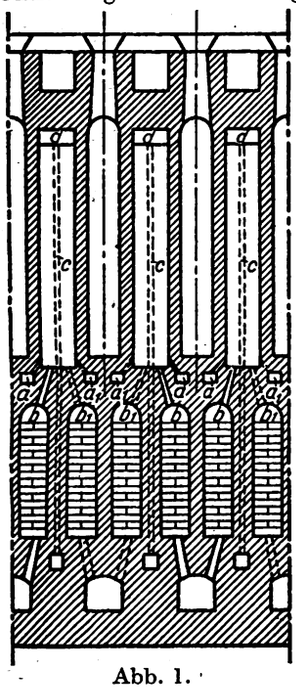


Abb. 1.

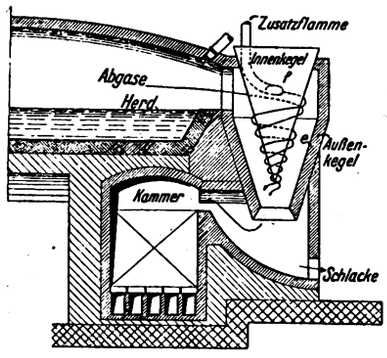


Abb. 2.

Kohlenstaubgefeuerter Regenerativofen. (Abb. 2.)

Um ein Zusetzen der Regeneratorkammern möglichst zu verhindern, ist zwischen Herd und Kammer ein Raum *e* geschaltet, in dem entweder Asbestplatten oder -fäden angeordnet sind, an denen sich die Flugasche absetzt, oder es ist in ihm ein Innenkegel *f* angeordnet, um den mittels einer tangential eingeführten Zusatzflamme die Abgase herumgewirbelt werden, wobei sich die Flugasche am Außenkegel absetzt. Die allmählich schmelzende Asche fließt zum Schlackenabstich herab. (D. R. P. 464653. Kl. 18b. Pat. v. 29. 9. 1926 ab. Ausgeg. 23. 8. 1928. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin.) [707$_9$]

b) Ausland.

Feuerfeste Gegenstände, insbesondere Glashäfen u. dgl. Julius Hochhut, Klein-Freden, Provinz Hannover. Britisches Patent Nr. 291305 vom 12. 12. 1927. Ausgeg. 28. 6. 1928.

Feuerfester Ton wird mit angefeuchteten Magerungsmitteln, z. B. gekörnten Tiegelscherben, und gegebenenfalls etwas Öl gemischt, in Formen gestampft, nach Herausnahme aus den Formen getrocknet und gebrannt. [708$_4$]

Herstellung feuerfester Gegenstände. Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt, vormals Roessler, Frankfurt a. M. Britisches Patent 292958 vom 26. 6. 1928. Ausgeg. 22. 8. 1928. Deutsche Priorität 27. 6. 1927.

$MgCl_2$ der Kaliendlauge oder ähnlicher Herkunft wird in bekannter Weise mittels Luft oder Dampfes auf MgO verarbeitet, dieses mit geeigneten Flüssigkeiten, wie Wasser oder Salzlösungen, vorzugsweise Lösungen von $MgCl_2$ oder $ZrCl_4$, behandelt und die entstandenen Breie geformt. [708$_5$]

Feuerfeste Gegenstände. Grant S. Diamond, Buffalo, New York, Assignor to the Electric Refractories Corp., Buffalo. Amerikanisches Patent 1674961 vom 23. 9. 1926. Ausgeg. 26. 6. 1928.

Zur Herstellung der feuerfesten Gegenstände, wie Tiegel, Ofen- und andere Ziegel, Muffeln o. dgl., werden Gemische von geschmolzener Magnesia, Graphit, einem kohlenstoffhaltigen oder anorganischen Bindemittel, wie Teer, Pech, Kunstharz, Ton, kieselsaure Salze u. dgl., und gegebenenfalls einem Flußmittel, wie Eisenoxyd oder Soda, verwendet. Die fein gepulverten anorganischen Bestandteile werden innig gemischt, gegebenenfalls mit dem organischen Bindemittel getränkt, geformt und bei 1000° gebacken. [708$_6$]

II. Patentanmeldungen.

18b, 14. W. 75015. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft u. Carl Salat, Witkowitz, Tschechoslowakische Republik. Verfahren zum Betriebe von regenerativ beheizten Herdöfen mittels Kohlenstaub. 9. 2. 27.) (14. 3. 29.[1])

18b, 14. W 75190. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft u. Carl Salat, Witkowitz, Tschechoslowakische Republik. Verfahren zum Betriebe von regenerativ beheizten Herdöfen; Zus. z. Anm. W. 75015. 25. 2. 27. (14. 3. 29.)

18c, 9. A. 46672. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. Einrichtung zum Beschicken von Glühöfen. 28. 12. 25. (14. 3. 29.)

18c, 9. B. 118434. Adalbert Besta, Duisburg, Heerstr. 303. Verfahren und Vorrichtung zur Erwärmung und darauffolgenden Abkühlung von Metallen, insbesondere zum Glühen in mit einem inerten Gas gefüllten Glühofen. 28. 2. 25.

18c, 9. S. 71382. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Glühofen zum kontinuierlichen Glühen von Röhren, Stangen u. dgl. 2. 9. 25. (14. 3. 29.)

18c, 9. S. 75724. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Ofen für ununterbrochenen Betrieb zum Blankglühen von Stab- und Rohrbündeln, bei dem vor der Glühkammer eine zweiteilige Vorkammer zum Ein- und Ausführen des Glühgutes angeordnet ist. 14. 8. 26. (21. 3. 29.)

18c, 9. A. 48379. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Elektrisch beheizter Salzbadofen. 26. 7. 26. (28. 3. 29.)

18c, 10. W. 72210. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft u. Carl Salat, Witkowitz i. Mähren. Ohne Rekuperation bzw. Regeneration arbeitender Langherdtiefofen. 31. 3. 26. (4. 4. 29.)

32a, 5. H. 117094. Hans Hillmann, Groß-Räschen, N.-L. Wannenofen zum Speisen von Glasblasemaschinen mit umlaufenden Formen. 26. 6. 28. (14. 3. 29.)

80b, 9. R. 73619. Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr- und Korkstein-Gesellschaft, Berlin SW 61, Belle-Alliance-Platz 13. Poröse Formlinge für Wärmeschutzzwecke. 4. 2. 28. (28. 3. 29.)

80c, 1. W. 80952. Alfons Weyand, Schönbach, Dillkreis, Westerwald. Gaskammerringofen mit einer oder mehreren die einzelnen Ofenkammern miteinander verbindenden Innentüren. 22. 11. 28. (14. 3. 29.)

80c, 2. B. 132712. Marcel Bisch, Seltz, Frankr. Ringofen oder Zickzackofen mit abnehmbarer Gewölbedecke. 1. 8. 27. Frankreich 6. 8. 26. (14. 3. 29.)

80c, 5. L. 71867. August Liedtke, Frankfurt a. M., Feldbergstr. 45. Verfahren zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen, insbes. von Ziegelsteinen, mit feuchter Kühlluft. 5. 5. 28. (14. 3. 29.)

80c, 13. S. 74842. Dr. Ludwig Sauer, Augsburg XII, Ulmer Str. 123. Vorrichtung zur Verhinderung des Anbackens bei Schachtöfen zum Brennen von Zement durch Wärmeabfuhr am Umfange der Schamotteauskleidung. 5. 6. 26. (14. 3. 29.)

80c, 16. B. 134607. Bruno Beck, Magdeburg, Lüneburger Str. 9. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen mit heb- und senkbarem Verteilerkegel. 28. 11. 27. (14. 3. 29.)

80c, 16. K. 109060. Dipl.-Ing. Ernst Knöringer u. Karl Wolsky, Wülfrath. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen, mit der das feine Gut nach dem Rand des Ofens, das Grobe sowie der Brennstoff unter Freilassung des Ofenrandes über den Schachtquerschnitt verteilt wird. 21. 4. 28. (14. 3. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18c, 1067183. Akt.-Ges. Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. Beschickungsvorrichtung für Glühöfen. 26. 3. 28. A. 47569.

24i, 1067527. Clemens Musch, Frankfurt a. M., Brönnerstr. 28. Einführungsformstück für Gasabzugskanäle. 28. 2. 29. M. 102839.

24k, 1066443. Emil Habrich, Witten, Ruhr. Flammrohreinsatz. 28. 1. 29. H. 125070.

80a, 1065752. August Wellner, Erkenschwick, Kr. Recklinghausen. Vorwärmeanlage für Ringöfen. 11. 2. 29. W. 83702. [726$_6$]

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

Untersuchung der Verkokungsbedingung der Kusnetzky-Steinkohlen in Kemerowo. Von P. G. Rubin und Ja. O. Gobinsky. Sonderdruck. (Russisch.)

Bedingungen der Entwicklung der Koksproduktion mit Nebenproduktengewinnung im Donetzgebiet. Von Prof. P. G. Rubin und Berg-Ing. Ja. O. Gobinsky. Sonderdruck. (Russisch.)

Wärmebilanz und Gasüberschuß in Nebenprodukten-Koksöfen. Von Berg-Ing. Ja. O. Gobinsky. Mit einem Vorwort von Prof. P. G. Rubin. Sonderdruck. (Russisch.)

Es handelt sich hier um drei interessante Arbeiten der bekannten russischen Spezialisten auf dem Gebiete des Verkokungswesens, die, abgesehen vom allgemeinen theoretischen Interesse, auch zuweilen ein Bild über die spezifischen russischen Verkokungsverhältnisse entwickeln. Die zuerst genannte Arbeit stellt eine kritische Untersuchung des Standes der Kokereiindustrie im Donetzgebiet dar. Deutsche, der russischen Sprache mächtige Leser würden in diesen Arbeiten manches Verwertbare finden. [726$_2$]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn. Die Firma hat zwei weitere Druckschriften, Nr. 8 und 9, herausgegeben. Die Druckschriften behandeln das neue sog. „S.-u.-G.-Verfahren". Dieses Verfahren ermöglicht die Verwendung sämtlicher, auch der hochwertigsten, Grundstoffe (Magerungsmittel) in hohen Prozentsätzen (über 90%) und gestattet mit einem Minimum von Bindeton auszukommen. Mit Hilfe dieses Verfahrens ist es möglich, eine außerordentlich gleichmäßige Mischung von Grundstoff und Bindemittel zu erreichen, so daß eine vollkommen gleichmäßige Beschaffenheit der Struktur gewährleistet ist. Das Verfahren ermöglicht ferner brennfertiges Formen, wodurch das Trocknen der gepreßten oder gestampften Formlinge vor dem Einsetzen in den Ofen überflüssig ist, vermeidet jegliche inneren Spannungen, da auch beim Brennen fast keine Schwindung mehr auftritt und garantiert damit eine außerordentliche Gleichmäßigkeit und Maßhaltigkeit der Erzeugnisse. Zugleich werden in den Druckschriften auch die neuen Marken „Vitral" und „Epikrosal" kurz mitbehandelt.

Aus dem Gutachten des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen folgt:

„Nach der chemischen Analyse gehört der Stein „Maxial I" zu der Schamottesteinqualität A 1 (über 42% Al_2O_3). Dem entspricht auch die Feuerfestigkeit SK 33/34. Der Druckerweichungsversuch (Bel. 2 kg/cm²) ergab einen hohen Erweichungsbeginn 1405°, ein Zeichen, daß der Stein gut gebrannt ist. Die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel mit 70 Abschreckungen ist sehr hoch (unsere Vorschrift über 5 Abschreckungen), die Porosität mit 21,9% niedrig (unsere Vorschrift unter 28%). Für Schlackenangriff wurden die Aschen von 3 Ruhrkohlen, 3 Schlesischen Kohlen und einer Mitteldeutschen Braunkohle benutzt. Gegen die Aschen von Ruhr-Stück- und Feinkohle, sowie Schles. Stück- und Schlammkohle, wie sie häufig für Wanderrostfeuerungen Verwendung finden, ist der Stein fast unempfindlich. Als Staubkohlen wurden solche gewählt, deren Aschen niedrigen Schmelzpunkt und hohe Aggressivität besitzen. Der Stein verhielt sich selbst beim Versuch 200° über dem Schmelzpunkt der Aschen gut, da nur mäßiger Angriff festzustellen war. Die außerordentlich aggressive Braunkohlenasche greift 100° über dem Schmelzpunkt noch nicht an, 200° über dem Schmelzpunkt ist nur geringer Angriff vorhanden, dagegen ist der Angriff bei 300° über dem Schmelzpunkt ziemlich stark. Doch hat sich auch hier der Stein günstig verhalten, da andere Steine, die mit dieser Asche geprüft wurden, zum großen Teil vollkommen zerstört waren. Zusammenfassend ist zu sagen, daß Marke „Maxial I" sich sowohl für Wanderrostfeuerungen als auch für Kohlenstaubfeuerungen gut eignet. Hervorzuheben ist der hohe Erweichungspunkt und die gute Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel bei niedriger Porosität." [726$_3$]

Dessauer Vertikal-Ofen-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 20. Aus Anlaß des 25jährigen Jubiläums, welches mit dem gleichen Jubiläum des Leiters der Gesellschaft, Dir. W. Bueb, zusammenfiel, hat die Gesellschaft eine geschmackvolle Schrift unter dem Titel „25 Jahre Dessauer Vertikal-Ofen-Gesellschaft m. b. H. 1904—1929" herausgegeben. Beginnend mit der Schilderung der Horizontal- und Schrägretorten, beschreibt die Schrift der Reihe nach die immer mehr verbesserten Ofenkonstruktionen der Firma (Vertikal-Retorten- und Kammeröfen, Kammeröfen für 24stündige Ausstehzeit, Dessauer Großkammeröfen, hohe Kammeröfen, Modell Mariendorf, Zentralgeneratoren, Wassergaserzeugung usw.) unter Angabe der erzielten praktischen Ergebnisse und bildet so einen wertvollen Beitrag zur Geschichte des deutschen Gasofenbaues. Aus der langen Liste der ausgeführten Bauten folgt, daß die Gesamtproduktion der erbauten Dessauer Vertikalofenanlagen über 11 Millionen Kubikmeter in 24 Stunden beträgt. Das Werk ist reichhaltig mit guten Abbildungen versehen. [726$_4$]

Stettiner Chamottefabrik A.-G. vorm. Didier, Arbeitsstätte Niederlahnstein. Ein Mauerwerk, besonders von Kohlenstaubfeuerungen, leidet hauptsächlich dadurch, daß die flüssige Schlacke die senkrechten Fugen als Kanäle benutzt und den Mörtel herauswäscht, wodurch die Zerstörung des Mauerwerkes eingeleitet und beschleunigt wird. Bei Entfernung des Schlackenansatzes werden als weitere Folge Teile des Mauerwerkes, die ja von der Schlacke zweiseitig umfaßt sind, mit herausgebrochen. Der neue Rhombenverband (D. R. P. 460286) verhindert solche Zerstörungen, wie sich im Dauerbetriebe mit vollem Erfolg gezeigt hat, weitgehend; die flüssige Schlacke folgt nicht den schräg verlaufenden Fugen, sondern rinnt senkrecht ab, so daß die oben geschilderten schädlichen Folgen vermieden und die Betriebsstunden des Mauerwerks entsprechend erhöht werden. Über diesen Rhombenverband berichtet die neueste Druckschrift des Niederlahnsteiner Werkes. [726$_5$]

Literatur des feuerfesten Faches.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser von Herrn Hubert Hermanns, Technische Literatur des Auslandes, Berlin SW 48, Wilhelmstr. 114, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Die feuerfeste Tagung in Freiburg (Breisgau) am 26. bis 29. September 1928.**

Kurzer Bericht über den Verlauf, die neugewählten Obmänner der Fachausschüsse und die Vorträge. (Dr. Knuth, Stand der Normung, Dr. Miehr, Prüfverfahren für feuerfeste Stoffe, Dr. Knuth, Betriebskontrolle, Dr. Steinhoff, Herstellung der Isolierstoffe.) *Ri.* [713$_{37}$]

2. Rohstoffe.

2) **Feuertone in Kanada III.** Von N. B. Davis. (Clay Products News, 1, 8, 1928, S. 1, 2.)

Kurzer Überblick über die Lagerstätten und geologische Lagerung der Feuer- und Kugeltone in Kanada sowie Angaben über die Produktionsziffern 1926 und 1927. *Ri.* [713$_{46}$]

3. Fabrikation.

3) **Ergebnisse der Versuche der Kaolinaufbereitung durch Elektrolyte in den Turbowski-Kaolin-Werken.** Von B. S. Lyssin, S. S. Moratschewski und A. E. Wojcechowski. (Ker. Stek. 1928, Heft 10, S. 282—284.) [714a$_{12}$]

4) **Das Fabrikationsverfahren von Scheidhauer & Giessing.** Von P. P. Budnikoff. (Ker. Stek. 1928, Nr. 11, S. 319—320.) [714a$_{14}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

5) **Einige physikalische Eigenschaften von feuerfesten Wannenblöcken.** (Some physical properties of glass tank block refractories.) Von A. E. MacGee. (J. Amer. Cer. Soc., 11, 11, 1928, S. 858—867.)

Untersuchung von 5 Wannenblöcken auf Porosität, Zerdrückfestigkeit, Elastizität, spez. Gewicht, Querfestigkeit, Wärmeausdehnung und Widerstand gegen Temperaturänderungen. Es gelang, auf die letztgenannte Eigenschaft mit Sicherheit aus der Elastizität, der Querfestigkeit, der Wärmedurchlässigkeit und Wärmeausdehnung zu schließen. *Ri.* [713$_{54}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

6) **Die Bedeutung des Brenngrades von tonigen feuerfesten Stoffen für die Druckerweichungsprüfung.** Von Hirsch. (Tonind.-Ztg., 52, 95, 1928, S. 1899.)

Nachweis der Zweckmäßigkeit, den feuerfesten Stoff vor der Druckerweichungsprüfung bis 1400° C. vorzubrennen, wenn An-

Digitized by Google

fangs- und Endpunkt der Erweichung als wahre Stoffeigenschaft erhalten werden sollen. *Ri.* [713_{41}]

7) **Korngrößenbestimmung in Kaolinen nach Starck.** Von E. A. Galabutskaja. (Ker. Stek. 1928, Heft 10, S. 280—282.) [$714a_{11}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

8) **Die feuerfesten Baustoffe der Glasindustrie.** Von F. Kanhäuser und J. Robitschek. (Tonind.-Ztg., **52**, 1928, Heft 92, S. 1840 bis 1842; Heft 93, S. 1858—1861 und Heft 94, S. 1881—1883.)

Beschreibung der in der Glasindustrie verwendeten Silika- und Schamottewaren, ihrer Zusammensetzung, hauptsächlichsten Eigenschaften und der Methoden ihrer Bestimmung. *Ri.* [713_{40}]

9) **Die Eigenschaften feuerfester Tone für die Glasindustrie.** Von G. Gehlhoff, H. Kalsing, K. Litzow und M. Thomas. (Glast. Ber., **6**, 9, 1928, S. 489—531.)

Allgemeine Untersuchung der hauptsächlichsten deutschen und böhmischen feuerfesten Tonarten auf chemische Zusammensetzung, Schwindung, Biegungsfestigkeit, Schmelz- und Erweichungstemperatur, Untersuchung des Einflusses von Porosität, Korngröße, Beimengungen und Zusätzen sowie spezielle Prüfung der Brauchbarkeit für die Glasindustrie. 49 Abb. *Ri.* [713_{45}]

10) **Feuerfeste Stoffe für elektrische metallurgische Öfen.** Von A. B. Searle. (Refract. Journ., **4**, 37, 1928, S. 3—6 und 38, S. 44—46.)

Prinzip des Elektroofens in der Metallindustrie, Anwendungsgebiet und Besonderheiten, insbesondere Leitfähigkeit des Baustoffes für Herd und Ausfutterung. Überblick über die einzelnen, für Herd, Wände und Decke in Frage kommenden sauren und basischen feuerfesten Baustoffe, ihre Vorteile und Nachteile. *Ri.* [713_{49}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

11) **Kerntrockenkammer mit ununterbrochener Arbeitsweise in der Packard-Automobilfabrik.** Von F. G. Steinebach. (Foundry, **56**, 15. Dezember 1928, S. 1008—1012. 13 Sp.)

Gesamtlänge rund 30 m verteilt auf Trockenzone und Kühlzone; in der Trockenzone werden die zu trocknenden Kerne zweimal auf- und abgeführt. 6 Abb. [709_{13}]

12) **Wärmeisolierung von Retortenkammern.** (Thermal insulation of retort settings.) Von X. Y. (Am. Gas. J. **129**, 4, 1928, S. 78, 83.)

Praktische Einzelheiten über die zweckmäßige Ausführung von Isolierschichten in Retortenkammern. 4 Abb. (Auszug aus einem Bericht des Refractory Materials Joint Research Committee für die Jahresversammlung der Institution of Gas Engineers, Juni 1928.) *Ri.* [713_{21}]

13) **Moderne Dolomitöfen.** Von K. Pfahl. (Tonind.-Ztg., **52**, 88, 1928, S. 1750—1752.)

Beleuchtung der konstruktiven und betrieblichen Vorteile des Mannstaedt-Ofens. Ergänzung eines Artikels in Tonind.-Ztg., **51**, 65, 1927. 2 Abb. *Ri.* [713_{35}]

14) **Der Glasschmelzofen als Wärmemaschine.** Von D. Aufhäuser. (Glast. Ber., **6**, 7, 1928, S. 372—379.)

Theoretische Betrachtungen über Wesen der Verbrennung und ihre zweckmäßigste Ausnutzung im Wannen- und Hafenofen. Hinweis auf die wirtschaftliche Weiterverwendung der Wärme zur Vorwärmung von Luft und Gas. *Ri.* [713_{44}]

15) **Ein Abwärme-Trockensystem mit Rekuperation.** Von W. T. Windsor und F. C. Westendick. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 10, 1928, S. 730—733.)

Beschreibung einer wirkungsvollen Rauchverzehreranlage mit Abwärmetrockensystem in einer inmitten des Ortes gelegenen Ziegelei. *Ri.* [713_{57}]

16) **Erfahrungen mit neuzeitlichen Kokereien des Ruhrgebietes.** Von W. Gollmer. (St. u. E., **49**, Nr. 5, 31. Jan. 1929, S. 129—138.) [$714a_{10}$]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

17) **Der Tonbergbau und seine steuerlichen Lasten.** Von G. Cleeves. (Tonind.-Ztg., **52**, 90, 1928, S. 1798; 91, 1928, S. 1821—1822.)

Bewertung und Abschreibung der Bergwerkssubstanz und der Anlagen. *Ri.* [713_{39}]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

18) **Der Standpunkt des Fabrikanten hinsichtlich der Lieferungsbedingungen in der feuerfesten Industrie.** Von G. A. Balz. ((Technol. Bull. Am. Refr. Inst. Nr. 26, August 1928.)

Hinweis auf den Fehler, feuerfeste Stoffe auf Grund von Bedingungen zu verlangen, die für den vorliegenden Zweck nichts taugen. *Ri.* [713_{4}]

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Zentrallaboratorium des Ukrainischen Silikattrusts, Charkow, Rußland. Bis Oktober 1927 befaßte sich das Laboratorium in der Hauptsache mit der Untersuchung und Prüfung von Tonen, Quarziten, Schamotte und anderen Materialien, die von den zahlreichen Werken des Silikattrusts eingesandt wurden. Inzwischen hat die Verwaltung des Trusts das Laboratorium vor weitere Aufgaben gestellt und hat die Leitung desselben Professor P. P. Budnikoff übertragen. Somit befaßte sich das Laboratorium ab Oktober 1927 nicht allein mit laufenden Analysen von Rohmaterialien, feuerfesten Produkten, Fußbodenplatten, Portlandzement und Schlacken, die regelmäßig von den Werken des Trusts automatisch oder auf Aufforderung hin einlaufen, sondern auch mit einer Reihe wissenschaftlicher Forschungsarbeiten, wie dieselben von der Entwicklung der Industrie in Südrußland diktiert werden. Hierzu gehört die Erforschung der Rohstoffe und Fabrikate, das Studium der einzelnen Phasen der Fabrikation, die Methodologie der Fabrikationskontrolle (insbesondere vom Standpunkt der Verwendungsbedingungen der Erzeugnisse), die Beratung in der Wahl geeigneter Fabrikationsmarken, das Studium der Fragen, die mit der Organisation neuer Fabrikationszweige zusammenhängen usw. Das Laboratorium befindet sich in den Räumen der Technischen Hochschule Charkow und zerfällt in fünf Abteilungen: Analytische, optische, thermische, keramische und die Abteilung für Bindemittel. Mit Gas, Kraftstrom und Wechselstrom zum Beheizen der Laboratoriumsöfen ist die Anstalt reichlich versehen.

Die analytische Abteilung verfügt unter anderem über verschiedene Sartorius-Waagen, elektrisch betriebene Achatmörser, elektrische Trockenschränke, Vakuumpumpen von Pfeiffer in Wetzlar, Kalorimeter usw. und ist unter anderem mit Preßluftanlagen, besonders konstruierten Abzügen und anderen notwendigen Einrichtungen versehen.

In der optischen Abteilung befinden sich unter anderem zwei Polarisationsmikroskope von Leitz mit dazugehörigen mikrophotographischen Einrichtungen und komplettem Satz von Objektiven und Okularen, Binokulatore von Reichert zur Erforschung der Mikrostruktur, zwei elektrisch betriebenen Schleifmaschinen von Dujardin und Leitz, eine Steinsäge von Leitz zum Abspalten dünner Platten von Mineralien, zwei Lampen für ultraviolette Strahlen usw.

Die thermische Abteilung enthält unter anderem: 3 Herraeus-Öfen mit Platinwicklung für 1000, 1300 und 1350° C, 2 elektrische Steger-Öfen zur Ermittlung der Wärmeausdehnung keramischer Materialien, einen Ofen des Tonindustrie-Laboratoriums zur Ermittlung des Wachsens von Silika, einen elektrischen Ofen von Thamann bis zu 3000° C, einen elektrischen Kryptolofen zur Ermittlung der Schmelzpunkte bis 1800° C, eine Steger-Presse sowie eine Apparatur nach Hirsch-Hecht mit 3 Öfen zur Prüfung feuerfester Stoffe unter Belastung in der Hitze, Kryptolöfen für Probebrände, 2 Silitöfen der Firma „Atom" zur Prüfung der Temperaturwechselbeständigkeit feuerfester Steine, Gasmuffelöfen mit Preßluft, 3 Bohrmaschinen sowie eine Diamantsäge zum Herausschneiden der Probekörper, ferner eine Reihe von Pyrometern von Siemens & Halske, nach Le Chatelier und nach Holborn-Kurlbaum usw.

Die keramische Abteilung enthält Versuchsmühlen, einen Schlemmapparat nach Schulze-Harkort, Viskosimeter nach Kohl, Kugelmühlen, Tonschneider, Brennöfen und eine Kompressorenanlage. Der Abteilung ist auch ein kleines Museum angegliedert. Die reichhaltige Spezialbibliothek des Ukrsilikattrusts steht dem Laboratorium zur Verfügung. Besonders wertvoll ist die Sammlung der Literatur über feuerfeste Erzeugnisse, die dauernd vervollständigt wird und wohl als die reichhaltigste Sammlung der Welt angesprochen werden kann.

Die Zementabteilung ist ebenso vollständig eingerichtet wie die anderen oben beschriebenen.

Aus den laufenden Forschungsarbeiten des Instituts seien die folgenden, in der letzten Zeit durchgeführten erwähnt: Erforschung der Tone von Tschassow-Jar, derjenigen von Welikij Anadol, der Kaoline des Prossjanski-Vorkommen und verschiedener Quarzite. Eine Reihe der Arbeiten des Laboratoriums ist in russischen und ausländischen Zeitschriften veröffentlicht.

Eine Anzahl weiterer Apparate ist bestellt bzw. in Auftrag gegeben. Ferner wird geplant, zusammen mit dem Ukrainischen Institut der Silikat-Industrie ein eigenes Gebäude für das Laboratorium zu errichten. Schon heute kann behauptet werden, daß das Laboratorium des Ukrainischen Silikattrusts ähnlichen europäischen Instituten keineswegs nachsteht.

Dem Leiter des Laboratoriums, Professor P. P. Budnikoff, stehen zehn Mitarbeiter zur Verfügung. Sein Stellvertreter ist N. N. Gubareff, der Chef-Chemiker ist Ing. L. A. Schdanoff, Leiter der thermischen und keramischen Abteilungen ist Ing. W. J. Jendowitzky. Der analytischen Abteilung steht Ing. W. W. Bjelowotsky und der Zementabteilung Ing. B. A. Tereschtenko vor. [726_{7}]

Glastechnische Tagung in Wien. Die 11. Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft, die in diesem Jahre gemeinsam mit der österreichischen Glasindustrie arrangiert wird, findet am 14. bis 16. Mai d. J. in Wien statt. Ein reichhaltiges Programm ist im Vortragsteil und für die Besichtigungen vorgesehen. Aus der Reihe von Vorträgen verspricht derjenige des Baurats Dr.-Ing. W. Friedman, Friedberg, über „Mechanisierung der Feuerführung in Glasöfen" für unseren engeren Leserkreis von Interesse zu sein. Anfragen sind an die Deutsche Glastechnische Gesellschaft, Frankfurt a. M., Gutleutstr. 91 zu richten. [726_{8}]

Digitized by Google

Persönliches.

Dr. Walter Steger ist zum a. o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin ernannt worden. [726$_{13}$]

Direktor Wilhelm Bueb, Leiter der Dessauer Vertikalofengesellschaft, Berlin-Wilmersdorf, feierte kürzlich sein 25jähriges Dienstjubiläum. [726$_{15}$]

Dr.-Ing. Thau hat seine Tätigkeit bei den Riebeckschen Montanwerken, Halle a. d. S. aufgegeben und ist zum Didier-Konzern in Berlin übergetreten, um dort in beratender Mitarbeit die wärmewirtschaftlichen Fragen des gesamten Konzerns zu bearbeiten. [726$_{16}$]

Firmennachrichten.

Härteöfen-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Berlin. Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

Heinrich Koppers, A.-G., Essen. Kollektivprokura wurde erteilt: Franz Alfons Heinsch und Carl Herm, Essen. Prokura Fritz Nagels ist erloschen.

Quarzitwerk Niederwald, G. m. b. H., Essen. Gesellschaftsvertrag wurde geändert und vollständig neu gefaßt. Gegenstand des Unternehmens ist nunmehr: Gewinnung und Verkauf von Quarzit. Die Gesellschaft kann Handelsgeschäfte aller Art abschließen, sich an gleichartigen oder ähnlichen Unternehmungen beteiligen und auch Zweigniederlassungen errichten.

Gasofenbaugesellschaft m. b. H., Homberg-Niederrhein. Gegenstand des Unternehmens: Ausnutzung der Müllerschen Patente im In- und Auslande, die den Bau von Öfen betreffen, in welchen vermittels Gas-, Staubkohlen-, Teer- oder Ölfeuerung Kalk gebrannt, Dolomit gesintert oder Eisenstein, Eisen, Glas, Porzellan usw. geröstet, erwärmt, gehärtet und geschmolzen werden. Stammkapital: 12000 RM. Unter die Aktiven ist ein Kapitalentwertungskonto von 8032 RM. eingestellt. Gesellschafter sind: Baumeister Franz Müller, Endbach, Kreis Biedenkopf, und Dipl.-Ing. Karl Verlohr, Braunschweig. Einzelprokura wurde erteilt: Frau Gerhardine Verlohr, Braunschweig. Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 2, 3, 5, 7 und 11 geändert.

Rissener Quarz- und Kieswerke, G. m. b. H., Rissen. Liquidation ist beendet. Firma ist erloschen.

Stellawerk, A.-G., vormals Wilisch & Co., Hauptverwaltung West, Köln a. Rh. Kollektivprokura besitzt: Karl Nattermann, Homberg a. Rh.

Vereinigte Backofenbaugeschäfte Silesia, G. m. b. H., Zweigniederlassung Leipzig. Zweigniederlassung wurde aufgehoben. Firma ist in Leipzig erloschen.

Karl Ley, Ofenbaugesellschaft m. b. H., Lüdenscheid. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Ing. Karl Ley, Lüdenscheid.

Nieskyer Schamotte- & Klinkerwerke, G. m. b. H., Niesky. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Schamottewaren, Klinker und ähnlichen keramischen Erzeugnissen. Stammkapital: 60000 RM. Zu alleinzeichnungsberechtigten Geschäftsführern wurden bestellt: Fritz Ihle und Hugo Henke, Dresden-Blasewitz, Emser Allee 13.

Anhalter Chamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt b. Sandersleben. Zum Vorstandsmitglied wurde bestellt: Alwin Reinäcker, Magdeburg.

Betonit-Ofen-Fabrik Schöne & Heilmann, Barmen, Elberfelder Straße 19. Über das Vermögen der Firma und des persönlich haftenden Gesellschafters Richard Sandner, Wipperfürth, Gaulstraße 49, wurde am 27. März 1929 das Konkursverfahren eröffnet. Konkursverwalter: Prozeßagent Daemgen, Barmen, Wertherstraße. Anmeldefrist: 6. Mai 1929. Prüfungstermin: 25. Mai 1929.

Deutsche Formmassen-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Stahlgußformmassen, Eisengußformmassen, Ausstampfmassen für Bessemerbirnen, Bindemitteln für Stahlgußformmassen u. dgl. Stammkapital: 50000 Reichsmark. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Ing. Alexander Stark, Hohenschönhausen, und Witwe Olga Stark, Tempelhof. Von den Gesellschaftern Ing. Alexander Stark und Olga Stark wird die Firma Formsa Gesellschaft, Berlin, Hugo Möwius & Co., eingebracht und ihnen hierauf auf ihre Stammeinlage je 10000 RM. angerechnet.

Tonwerke Kandern, A.-G., Kandern. Ordentliche Generalversammlung: 27. April 1929, 14$^1/_2$ Uhr, Notariat Kandern. Tagesordnung: Abschluß 1928; Aufsichtsratswahlen.

August Reissmann, Maschinenfabrik, A.-G., Saalfeld-Saale. Ordentliche Generalversammlung: 9. Mai 1929, 11 Uhr, Eisenach. Tagesordnung: Abschluß 1928; Ergänzungswahlen zum Aufsichtsrat.

Keramische Elektro-Osmose A.-G., Berlin. Die sich in Liquidation befindliche Gesellschaft weist in ihrer Schlußrechnung per 30. Juni 1928 bei 4685 RM. Handlungsunkosten und einem vorjährigen Verlust in Höhe von 473 RM. einen Überschuß von 21 RM. aus. Als Erlös aus dem Verkauf des Geschäftsanteils und an sonstigen Einnahmen stehen insgesamt 5179 RM. zu Buche.

Annawerk, Chamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., Oeslau b. Coburg. Dem Vernehmen nach hat sich die Geschäftslage der Gesellschaft in dem am 31. Dezember 1928 zu Ende gegangenen Geschäftsjahre in ähnlicher Weise wie im vergangenen Jahre entwickelt. Es dürfte unter diesen Umständen daher mit ungefähr dem gleichen Reingewinn wie im Vorjahre zu rechnen sein. Ein Überblick über die voraussichtliche Dividende sei indessen zur Zeit noch nicht möglich, da man sich noch nicht im klaren darüber ist, wieviel Mittel für die Neubauten der Gesellschaft zur Verfügung gestellt werden müssen. Eine Entscheidung hierüber wird erst in den nächsten Tagen fallen. [726$_9$]

A.-G. für Kohlendestillation i. L., Düsseldorf. Die Hauptversammlung, in der durch fünf Aktionäre das gesamte Aktienkapital vertreten war, beschloß erneut den Auflösungs- und Liquidationsbeschluß aufzuheben. Der Gesellschaft, deren gesamter Besitz im feindlichen Auslande lag und beschlagnahmt worden ist, sind durch das Kriegsschädenschlußgesetz Ansprüche auf Entschädigung erwachsen. Der gleiche Beschluß war schon von der Hauptversammlung am 2. August v. J. gefaßt worden, doch hatte der Registerrichter Bedenken gegen die Eintragung erhoben, weil in der Versammlung nicht das gesamte Aktienkapital vertreten war. [726$_{10}$]

Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., G. m. b. H., Bunzlau, haben die Fabrikation von feuerfesten Materialien aufgegeben und ihre diesem Zwecke dienenden Betriebe der Stellawerk Aktiengesellschaft vormals Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau, verpachtet. Die Fabrikation feuerfester Steine wird nunmehr von der Stellawerk Aktiengesellschaft, Arbeitsstätte Bunzlau, betrieben. Die Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., G. m. b. H., Bunzlau, führen jedoch die Fabrikation von sanitären Gebrauchsgegenständen in unveränderter bzw. verstärkter Weise fort. [726$_{11}$]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und zu Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Antwort auf die Frage Nr. 1 in Heft 1 auf S. 12.

Obige Frage kann im Rahmen des Fragekastens nur ganz oberflächlich beantwortet werden, da eine sachliche Beantwortung der von a bis e gestellten Fragen sehr umfangreich wäre.

Sofern man derartige Leistungsangaben als Grundlage einer Kalkulation benutzen will, müssen vorerst die Grundlagen der Arbeit geprüft und festgestellt werden. Infolge der verschiedenen Arten der Kessel und Ofenanlagen kann alles Wichtige nur auf Grund einer langjährigen Erfahrung beurteilt und für eine Kalkulation ausgewertet werden. Allein mit der Leistung in Kubikmeter an feuerfestem und rotem Mauerwerk ist kaum auszukommen; besser sind dann schon Erfahrungssätze für umbautem Raum in Kubikmetern für die fix und fertige Arbeit.

Ist es schon bei den unter „a" genannten Kesseln schwierig, diese in Unterarten von Flammrohr oder Steilrohrkesseln bei verschiedenen Befeuerungsarten usw. zu unterteilen, so ist dies bei den unter „b bis e" genannten Ofenanlagen noch mehr erschwert. Eine feste Norm läßt sich hier einfach nicht feststellen, weil die Größen und Konstruktionen zu verschieden sind.

Wesentlich sind bei jedem Ofenbau doch — außer den Mauerwerkmengen — die Nebenarbeiten und mitunter die Möglichkeit unhandlicher Arbeit, bedingt durch jeweilige Konstruktion. Nebenarbeiten wären: versetzen oder behauen von Formsteinen leichterer oder schwererer Art; anbringen bzw. einmauern von Armaturen und Verankerungen sowie einwölben je nach Steinstärke. Alles dies beeinträchtigt doch die Raumleistung des Feuerungsmaurers.

Für eine evtl. Überprüfung kann für den Anhaltspunkt die Arbeitsleistung eines Hochbaumaurers gewählt werden; derselbe braucht für 1 m³ Ziegelmauerwerk 6$^1/_2$ Stunden unter Zuhilfenahme von 3 Arbeiterstunden. Für größere Mengen Ziegelmauerwerk bei Öfen und Kesselanlagen kann man in 8 Stunden mit ungefähr 1 m³ pro Mann rechnen, bei einem 1 Stein starken Schamottemauerwerk für Kessel und Ringöfen mit bis 0,8 m³, für Muffelöfen je nach Größe und Art der Muffeln und aller Nebenarbeiten entsprechend weniger, so daß auch eine Leistung von 0,2 m³ nichts Seltenes sein wird. Genaueres läßt sich ohne Einsichtnahme der Zeichnung und Berücksichtigung aller Einzelheiten nicht sagen.

Ing. Brown. [726$_{12}$]

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 5
FÜNFTER JAHRGANG
MAI 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Berechnungen von Wärmetauschern bei Siemens-Martin-Öfen. Von Dr. Em. Lubojatzky in Brünn. Mit elf Abbildungen 85
Der Außenhandel der Industrie feuerfester Materialien im ersten Dreivierteljahr 1928 und 1927. Von Dipl.-Kfm. Dr. Rolle. Mit sechzehn Abbildungen . . . 89
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate) . . . 95
a) Inland . . . 95
b) Ausland . . . 95
II. Patentanmeldungen . . . 95
III. Gebrauchsmustereintragungen . . . 95
Bücherschau . . . 96
Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues . . . 96
Vierter Nachtrag zur Literaturkartei . . . 97
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute . . . 99
Persönliches . . . 99
Firmennachrichten . . . 99

Berechnungen von Wärmetauschern bei Siemens-Martin-Öfen.

Von Dr. Em. Lubojatzky in Brünn.

Mit elf Abbildungen.

Inhaltsangabe: Gesetze der Bestimmung der zweckmäßigsten Kammersteinabmessungen. — Grundzüge der Wärmeabgabe und Wärmespeicherung bei Schamottesteinen. — Beziehungen zwischen der günstigsten Heizflächengröße und Strömungsgeschwindigkeit im Gitterwerk der Siemens-Martin-Ofenkammern. — Bestimmung der Wärmeübergangszahl bei Schamotte. — Berechnung der Heizfläche des Gitterwerkes. — Gesetze der Wärmeströmungen und Temperaturverhältnisse im Gitterstein. — Anwendungen der gewonnenen Gesetze auf die Ausgitterung von Siemens-Martin-Ofenkammern.

Für die Berechnung und zweckmäßigste Ausgestaltung des Gitterwerkes der Vorwärmkammern bei Siemens-Martin-Öfen ist das Speichervermögen der verbauten Steinmasse und der Wärmeübergang von dieser auf das strömende Mittel und umgekehrt maßgebend. Während das Speichervermögen mit der Wärmeleitfähigkeit des Materials sowie mit der günstigsten Formung des einzelnen Steines innig zusammenhängt, ist für den Wärmeübergang vom Stein auf das strömende Mittel außer den physikalischen Eigenschaften des letzteren zunächst die richtige Bemessung und Ausgestaltung der bestrichenen Heizfläche maßgebend. Nach diesen Gesichtspunkten sind also die folgenden Ausführungen in der Weise gegliedert, daß zunächst die Grundsätze der günstigsten Ausbildung des einzelnen Gittersteines besprochen werden, um sodann kurz auf die Ergiebigkeit der Wärmespeicherung desselben einzugehen. Im Zusammenhang damit soll dann auch auf die Berechnung des erforderlichen Kammersteingewichtes und der Kammerabmessungen eingegangen werden.

Die Berechnung, richtige Konstruktion und Ausgetaltung der Heizfläche soll nach den Grundsätzen des Wärmeüberganges von der beheizten Wand auf das strömende Mittel erfolgen. Zum Zwecke der Ergänzung und Überprüfung dieses Rechnungsganges sollen dann die Fourier-Nußeltschen Gesetze der Wärmeleitung für die Berechnung der Temperaturen auf der Oberfläche und im Innern der Gittersteine, sowie jener des strömenden Mittels in verschiedenen Höhen der Kammern und zu verschiedenen Zeitpunkten der Umschaltperiode herangezogen werden.

Schließlich soll die Anwendung der gewonnenen Ergebnisse auf einige gebräuchliche Kammerausgitterungen die Brauchbarkeit der abgeleiteten Gesetze für praktische Ausführungen erweisen.

Zweckdienliche Steinabmessungen.

Der Gitterstein soll bei gegebenem Gewicht eine möglichst große Oberfläche, also eine Form haben, die ihn befähigt, zwischen zwei Umstellungen möglichst viel Wärme aufzuspeichern und sodann an das strömende Mittel abzugeben. Da bei der Berechnung der Kammer nach dem Speichervermögen das Gewicht des Einzelsteines von vornherein gegeben erscheint, so läßt sich die vorstehende Forderung mathematisch durch den Satz auswerten, daß der Stein bei konstantem Rauminhalt die größte Oberfläche besitzen muß. Zur Ermittelung der Abmessungen des rechtkantigen Steines empfiehlt sich zunächst das von Lagrange[1]) eingeführte Verfahren. Wenn die Länge, Breite und Stärke des Steines folgeweise mit l, b und s bezeichnet werden, so ergeben sich zur Berechnung dieser Werte gemäß der oben aufgestellten Forderung die beiden Bedingungsgleichungen:

$$l \cdot b \cdot s = V, \tag{1}$$

$$l \cdot b + l \cdot s + b \cdot s = \text{Extrem}. \tag{2}$$

Hierin bedeutet V das konstante Volumen des Steines, während seine Oberfläche einen Extremwert annehmen soll[2]).

[1]) Théorie des functions analytiques 1797 und 1813.

[2]) Die beiden hier auszuwertenden Gleichungen lauten also:

$$l \cdot b \cdot s - V = \varphi(l, b, s) = \emptyset \tag{1}$$

und

$$l \cdot b + l \cdot s + b \cdot s = f(l, b, s). \tag{2}$$

Zur Berechnung von l, b, s können wir folgende Bestimmungsgleichungen aufstellen:

$$\left.\begin{aligned} \varphi(l, b, s) &= \emptyset \\ \frac{\partial f}{\partial l} + \lambda \frac{\partial \varphi}{\partial l} &= \emptyset \\ \frac{\partial f}{\partial b} + \lambda \frac{\partial \varphi}{\partial b} &= \emptyset \\ \frac{\partial f}{\partial s} + \lambda \frac{\partial \varphi}{\partial s} &= \emptyset \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

λ ist eine beliebige Rechnungsgröße. Da

$$\frac{\partial f}{\partial l} = b + s, \qquad \frac{\partial f}{\partial b} = l + s, \qquad \frac{\partial f}{\partial s} = l + b,$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial l} = b \cdot s, \qquad \frac{\partial \varphi}{\partial b} = l \cdot s \quad \text{und} \quad \frac{\partial \varphi}{\partial s} + l \cdot b$$

ist, so ergibt sich nach Einsetzung dieser Werte in (3)

$$\left.\begin{aligned} l \cdot b \cdot s - V &= \emptyset \\ b + s - \lambda \cdot b \cdot s &= \emptyset \\ l + s - \lambda \cdot l \cdot s &= \emptyset \\ l + b - \lambda \cdot l \cdot b &= \emptyset \end{aligned}\right\}. \tag{3'}$$

Hieraus ergibt sich

$$l = b = s = \sqrt[3]{V}. \tag{4}$$

(Fortsetzung nächste Seite.)

Digitized by Google

Um eine möglichst große Oberfläche zu erhalten, müßte die Steindicke möglichst klein bei entsprechend großer Länge und Breite ausgeführt werden. Die praktische untere Grenze der Ausführbarkeit der Steindicke dürfte bei 50 mm liegen.

Auf Grund der nach der Lagrangeschen Methode vorgenommenen Berechnung und der Berücksichtigung des Umstandes, daß der Verwendung dünner Steine durch ihre geringe Haltbarkeit eine Grenze gesetzt ist, und daß auf die Einbaumöglichkeit derselben in der Kammer Bedacht genommen werden muß, ergibt sich die zweckmäßigste Oberfläche von Rechtkantsteinen dann, wenn deren Länge ein Vielfaches, am besten das Doppelte der Breite beträgt, bei einer Steindicke von 60—70 mm. Die letztere Behauptung

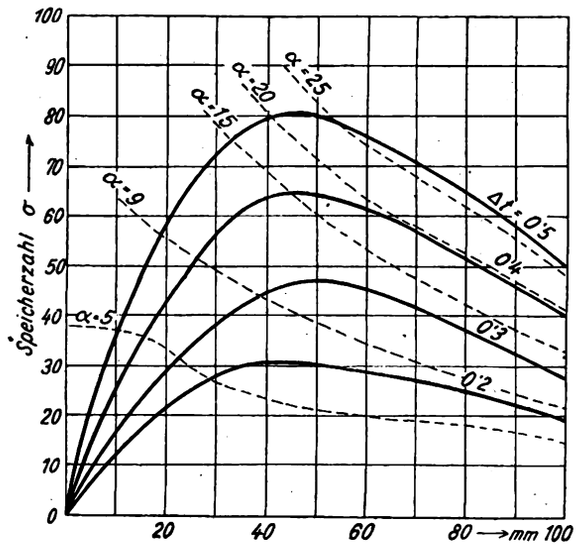


Abb. 1. Steindicke s in Millimetern in Abhängigkeit von der Speicherzahl σ und der Wärmeübergangszahl α.

bedarf noch des Beweises, welcher angenähert auf Grund der Versuche von W. Heiligenstädt[1]) erbracht werden soll.

Dieselben sind in Abb. 1 wiedergegeben. Für die Beurteilung der Güte eines Wärmetauschers wird die Leistung von 1 m³ Gitterwerk zugrunde gelegt, welche sich als Produkt aus dem Temperaturunterschied Heizgas — vorzuwärmendes Gas bzw. Luft und der Speicherzahl σ darstellt. Die Speicherzahl σ stellt dann den Wärmeertrag von 1 m³ Gitterwerk für 1° Temperaturunterschied wärmeres—kälteres Mittel während der Umstelldauer dar, welche hier $^1/_2$ Stunde betragen soll. Die stark ausgezogenen Linien stellen die Speicherzahlen σ in Abhängigkeit von der Steindicke dar, wenn der Temperaturunterschied während der Umstelldauer im Gitterstein $\Delta t = 0{,}5°$, 0,4°, 0,3° und 0,2° für die Temperaturdifferenz von 1° zwischen dem wärmeren und kälteren Mittel beträgt. Die gestrichelten Kurven bedeuten die verhältnismäßigen Wärmeübergangszahlen α in Abhängigkeit von der Steindicke s, wenn α sich auf jene Heizfläche bezieht, welche 1 m³ Gitterwerk bei einer Kanalöffnung von 100 mm ⌀ und bei gebräuchlichen Kammerausgitterungen entspricht.

Die Abb. 1 läßt zunächst erkennen, daß der günstigste Wärmeertrag bei einer Steindicke von 40—45 mm erreicht wird, denn hier erreichen die die Speicherzahlen σ darstellenden Kurven ein Maximum. Diese Überlegung stellt also eine Beziehung zwischen der größtmöglichen Speicherfähigkeit und günstigsten Steinstärke dar. Aus der Abb. 1 ist weiter ersichtlich, daß die konstant bleibenden Wärmeübergangszahlen α nach größeren Steindicken hin abfallen. α wird nämlich um so größer, je größer die Heizfläche in 1 m³ Gitterwerk bzw. je größer der Temperaturabfall Δt im Stein während der Umschaltzeit wird. Den Speicherzahlen für $\alpha = 10$—20 würden σ-Kurven entsprechen, welche einen Temperaturabfall Δt im Stein von 0,3—0,4° für 1° wärmeres—kälteres Mittel während der Umschaltzeit aufweisen würden. Wenn die durch die gleiche Heizfläche bzw. das gleiche Δt zusammenhängenden σ- und α-Kurven zum Schnitt gebracht würden, so ließe sich durch Projektion des Schnittpunktes auf die X- bzw. Y-Achse die zweckentsprechende Steindicke bzw. Speicherzahl auf graphischem Wege aus der Abb. 1 ermitteln.

Der günstigste Wärmeübergang ergibt sich also bei einer Steindicke von 60—70 mm. Während also das günstigste Speichervermögen bei einem 40—45 mm dicken Stein zu verzeichnen ist, erfordert die Rücksicht auf eine notwendige Wärmerücklage von etwa 30% eine Steinstärke von 60 bis 70 mm, weil hierdurch der günstigste Wärmeübergang erreicht wird. Die σ-Kurven, deren präzise Deutung weiter unterbleiben soll, ließen sich mathematisch unschwer auswerten, wenn außer der Steindicke noch der Wirkungsgrad der Wärmespeicherung berücksichtigt würde. Die strenge mathematische Erläuterung der α-Kurven dagegen soll bei veränderlicher Heizfläche, Steindicke und veränderlichem Δt den folgenden Ausführungen vorbehalten bleiben.

Zwecks Klärung des Temperaturverlaufes im Stein ging zunächst G. Neumann[1]) von der an sich richtigen Voraussetzung aus, daß der Stein ebensoviel Wärme aufnehme bzw. ableite, wie dies dem Produkt aus dem spezifischen Gewicht γ, der spezifischen Wärme c_s desselben, der jeweiligen Eindringungstiefe der Wärme y und der Temperaturänderung $\tau°$ in diesem entspricht. Der mathematische Ausdruck hierfür, welcher in Abb. 2 dargestellt ist, lautet

$$\lambda_s \cdot \frac{dt}{dy} = \gamma \cdot c_s \cdot y \cdot \tau, \qquad (7)$$

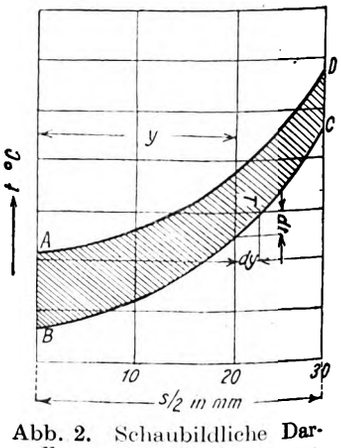


Abb. 2. Schaubildliche Darstellung des Temperaturverlaufes im Stein in Abhängigkeit von der halben Steindicke $\frac{s}{2}$.

wenn λ_s die Wärmeleitfähigkeit für Schamotte und t die jeweilige Temperatur des Steines bedeuten. Die Auflösung dieser einfachen Differentialgleichung mit den Veränderlichen t und y ergibt dann

$$t° = \frac{\gamma \cdot c_s \cdot \tau}{\lambda_s} \frac{y^2}{2} + T°, \qquad (7a)$$

worinnen $T°$ die konstante Anfangstemperatur des Steines in dessen Mitte bedeutet. Da das spezifische Gewicht γ der Schamotte bei durchschnittlich 600° gleich 1,76 und iher spezifische Wärme $c_s = 0{,}25$ ist, ferner die Wärmeleitzahl λ_s rd. 0,66 kcal/h/m²/m/° C beträgt, so erübrigt zur Auswertung des Festwertes $\frac{\gamma \cdot c_s \cdot \tau}{\lambda_s}$ lediglich die Bestimmung der Temperaturänderung τ. Für diesen Zweck bedient sich G. Neu-

---

Die Entscheidung darüber, ob es sich im vorliegenden Falle um ein Maximum oder Minimum handelt, kann nach Bildung des 2. Differentiales d^2f getroffen werden.

$$d^2f = \frac{\partial^2 f}{\partial l^2} dl^2 + \frac{\partial^2 f}{\partial b^2} d^2b + \frac{\partial^2 f}{\partial s^2} d^2s + 2\frac{\partial^2 f}{\partial l \cdot \partial b} dl \cdot db + 2\frac{\partial^2 f}{\partial l \cdot \partial s} dl \cdot ds + 2\frac{\partial^2 f}{\partial b \cdot \partial s} db \cdot ds + \ldots \qquad (5)$$

Nun ist

$$\frac{\partial^2 f}{\partial l^2} = \frac{\partial^2 f}{\partial b^2} = \frac{\partial^2 f}{\partial s^2} = \emptyset$$

und

$$\frac{\partial^2 f}{\partial l \cdot \partial b} = \frac{\partial^2 f}{\partial b \cdot \partial s} = \frac{\partial^2 f}{\partial l \cdot \partial s} := 1.$$

Daher ist

$$d^2f = 2\,dl \cdot db + 2\,dl \cdot ds + 2\,db \cdot ds > \emptyset. \qquad (6)$$

Die Oberfläche ist für $l = b = s$ ein Minimum.

[1]) Ber. Stahlw. Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 95 (1925).

[1]) Wärmeströmungen in den Gittersteinen der Wärmetauscher. St. u. E. 40 (1920), S. 1472—1479.

Digitized by Google

mann einer konstanten Wärmeübergangszahl $\alpha = 0{,}0164$ gcal/sec/cm² und rechnet

$$\tau = \frac{\alpha}{\gamma \cdot c_s \cdot \frac{s}{2}}, \qquad (8)$$

worinnen $\frac{s}{2}$ die halbe Steinstärke eines 60 mm dicken Steines bedeutet. Nach Einsetzung der angeführten Werte in (8) ergibt sich für die Temperaturänderung der Steinmasse in 1 sec $\tau = 0{,}012°$ C/sec; (7a) ist also die Gleichung einer Parabel, welche für den Temperaturverlauf im Stein maßgebend sein soll.

Nun steht die Annahme, daß α eine konstante Größe sein soll, in schroffem Widerspruche zu den Forschungsergebnissen Nußelts[1]), welcher bewiesen hat, daß die Wärmeübergangszahl α eine vom hydraulischen Durchmesser und der Länge des Durchtrittskanals, ferner von der Steintemperatur und der Strömungsgeschwindigkeit abhängige Größe ist. Der von der Heiz- bzw. Blasedauer, Höhenlage des Steines in der Kammer, der Steinstärke und bestrichenen Heizfläche abhängige Temperaturverlauf im Gitterstein folgt also nicht den Parabelgesetzen, sondern vollzieht sich, wie weiter unten bewiesen werden soll, nach der logarithmischen Linie, die Temperaturänderung im strömenden Mittel dagegen nach der Kettenlinie.

G. Neumann beging hier einen ähnlichen Fehler, den auch Galilei 1638 begangen hat, als er die Linie eines frei durchhängenden, mit Masse belegten und an zwei Punkten befestigten Fadens als Parabel deutete, während Bernulli, Huygens und Leibniz 1690—1691 fast gleichzeitig bewiesen haben, daß hier die sog. Kettenlinie vorliege.

Gleichwohl gewähren die Ableitungen G. Neumanns ein für vorläufige Betrachtungen anschauliches Bild über die Temperaturänderungen Δt im Gitterwerk während des Aufheizens und Kaltblasens.

Die Ermittelung der günstigsten Steindicke unter Berücksichtigung der erforderlichen Wärmerücklage im Stein macht die Bestimmung der an der Wärmeübertragung beteiligten Steinmasse notwendig in der Form des Wärmewirkungsgrades η, dessen ich mich in meiner Abhandlung „Berechnungen von Siemens-Martin-Öfen[2])" bediente. Die versuchsmäßige, für praktische Zwecke vollkommen hinreichende Ermittelung des η wurde in der erwähnten Arbeit angegeben, so daß lediglich dessen mathematische Charakteristik besprochen werden soll.

Anschließend an die Berechnungen von Rix in München, welcher den Wärmeübergang in einer Platte von Schwingungen längs derselben abhängig macht, stellt H. Gröber[3]) die Formel auf

$$Q_{\frac{\tau_0}{2}} = Q_0 \cdot \Psi\left(\frac{a \cdot \tau_0}{y^2}\right). \qquad (9)$$

In (9) bedeutet $Q_{\frac{\tau_0}{2}}$ die während einer halben Periode ausgetauschte Wärme, wenn die Zeitdauer einer ganzen Periode τ_0, welche der Summe je einer Umschaltdauer auf Abgas und je einer Umschaltdauer auf Frischgas bzw. Luft entspricht, z. B. gleich zweimal 30 Minuten, also $\tau_0 = 1$ Stunde ist.

Q_0 ist weiter die theoretische Übergangswärme und Ψ eine Funktion zwischen der Temperaturleitzahl a, der Periodendauer τ_0 in Stunden und der halben Steindicke y in Metern. Die Funktion $\Psi\left(\frac{a \cdot \tau_0}{y^2}\right)$ ist in Abhängigkeit von $\frac{a \cdot \tau_0}{y_2}$ in Abb. 3 dargestellt, wobei sich Ψ_{II} auf Verhältnisse in Wärmetauschern bezieht. Die Temperaturleitzahl a entspricht der Wärmeleitzahl λ_s dividiert durch das Produkt aus der spezifischen Wärme c_s und dem spezifischen Gewicht γ des betreffenden wärmetauschenden Materiales, also hier der Schamotte bei rd. 600°. Es ist also

$$a = \frac{\lambda_s}{c_s \cdot \gamma}. \qquad (10)$$

Da, wie bereits angeführt wurde, $\lambda_s = 0{,}66$ kcal/m²/h/°C/m, $c_s = 0{,}25$ und $\gamma = 1760$ kg/m³ betragen, so ergibt sich für $a = 15 \cdot 10^{-4}$.

Ist schließlich die ganze Periodendauer $\tau_0 = 1$ Stunde und die halbe Steinstärke $y = 0{,}03$ m, so beträgt dann

$$\frac{a \cdot \tau_0}{y^2} = 1{,}67.$$

Diesem Werte entspricht $\Psi_{II} = 0{,}6$ nach Abb. 3. Die so bestimmten Funktionen Ψ_{II} stimmen nun gut mit den a. a. O. versuchsmäßig[1]) ermittelten Wärmewirkungsgraden η überein, wie dieselben der Berechnung des Gittersteingewichtes nach dem Speichervermögen zugrunde gelegt werden; denn bei beiden Methoden wurden die Umstellzeit, Steindicke, das Steinvolumen und die Größe der wärmeabgebenden Plattenfläche berücksichtigt. Sowohl zur vollständigen Charakteristik der von Δt abhängigen σ-Kurven der Abb. 1 als auch zur Berechnung des Gittersteingewichtes nach dem Speicherver-

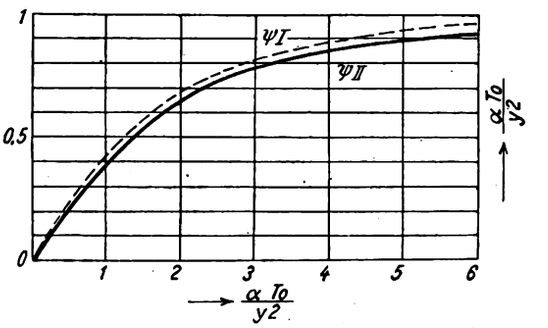


Abb. 3. Abhängigkeit des Durchwärmungsgrades $\Psi\left(\frac{a \cdot \tau_0}{y^2}\right)$ von der Veränderlichen $\frac{a \cdot \tau_0}{y^2}$.

mögen ist noch die Kenntnis der durchschnittlichen Temperaturänderung ΔT der Steinmasse während des Aufheizens bzw. Kaltblasens erforderlich. Für überschlägige Berechnungen des Gitterwerksgewichtes wird eine durchschnittliche Temperaturerniedrigung der Steinmasse in der Gas- bzw. Luftkammer von 180° bzw. 200° während der Wärmeabgabe an das strömende Mittel angenommen. Bei einer Eintrittstemperatur von 200° bzw. 100° und einer Austrittstemperatur von 800° bzw. 1000° von Gas bzw. Luft würde dies einem Temperaturunterschied von $\Delta t = 0{,}3°$ bzw. $\Delta t = 0{,}22°$ für die Temperaturdifferenz von 1° zwischen dem wärmeren und kälteren Mittel während der Umstelldauer entsprechen. Das Erfordernis der richtigen Ermittlung der Steinstärke besteht aber darin, daß man auf Grund des aus der gesamten Temperaturänderung ΔT während der Umstellzeit berechneten Δt die diesem Werte entsprechenden σ- und α-Kurven der Abb. 1 zum Schnitte bringt und mit der durch den Schnittpunkt angezeigten Steinstärke bzw. dem sich ergebenden Einzelsteingewicht das Gesamtgewicht der Steinmasse in der betreffenden Kammer berechnet. Diese vorläufigen Feststellungen dürften also vollkommen für die richtige Dimensionierung des einzelnen Steines genügen.

Die Abmessungen und Gewichte der in Deutschland gebräuchlichen Rechtkant- und Gitterwerks-Sondersteine sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Außerdem gibt Abb. 4 die Form der handelsüblichen Gitterwerks-Sondersteine in Deutschland wieder. Die Rechtkantsteine stimmen mit den vorstehenden Ergebnissen gut überein, bis auf die unter 8—13 angeführten, deren Dicke zu reichlich bemessen ist. Nr. 9 stimmt mit den ermittelten Forderungen keinesfalls überein, da bei Gleichheit zweier Seiten eines Rechtkants dessen wärmeabgebende Oberfläche sich einem Mindestwert nähert.

[1]) Forschungsarb. Berlin, VDI. 1917, S. 685ff. — Wärmeübergang im Rohr. — Gesundh.-Ing. 41 (1918), S. 13—17. — Die Theorie des Winderhitzers. VDI. 71, Nr. 3 (1927), S. 85—91.

[2]) Feuerfest 4 (1928), S. 20—23, 51—54 und 65—71.

[3]) St. u. E. 44 (1924), S. 33—39.

[1]) Feuerfest 4 (1928), S. 20—23, 50—54 und 65—71.

Digitized by Google

Zahlentafel 1. Abmessungen von rechtkantigen und Gitterwerks-Sondersteinen.

	Nr.	Länge l in mm	Breite b in mm	Dicke s in mm	Gewicht in kg			Länge l in mm	Breite b in mm	Höhe h in mm	Stärke s in mm	Gewicht in kg
Rechtkantige Gitterwerkssteine	1	230	150	50	3,14	Gitterwerks-Sondersteine	Hohlstein	250	180	130	60—65	5—5,5
	2	230	150	65	4,08							
	3	230	150	70	4,40				ungefähr			
	4	250	120	50	2,59							
	5	250	120	65	3,51		Lochstein	185—230	185—230	100	60—65	5,4—7,8
	6	250	120	70	3,82							
	7	250	125	65	3,70							
	8	250	125	80	4,37							
	9	250	100	100	4,55							
	10	300	150	75	6,08		Zickzackstein	276	150—170	150	60—65	7—7,8
	11	300	150	80	6,48							
	12	300	150	90	7,37							
	13	360	160	80	8,39							

Auch die Sondersteine weisen die mathematisch festgestellten Gesetzmäßigkeiten auf, doch bieten namentlich die Loch- und Zickzacksteine noch den weiteren Vorteil der künstlich vergrößerungsfähigen Heizfläche, deren Bedeutung im nächsten Abschnitt dargetan werden soll. Durch den Einbau dieser Steine in der Kammer läßt sich nämlich deren Heizfläche noch dadurch vergrößern, daß man dem Lochstein eine größere Neigung gegen die senkrechte Achse der Kammer gibt, oder den Öffnungswinkel der Zacken beim Zickzackstein bis zu einem gewissen Grade verringert.

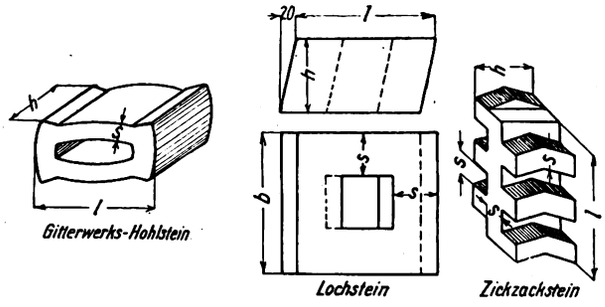


Abb. 4. Formen von Sondersteinen.

Zum Zwecke der Ergänzung des Vorgebrachten soll noch auf den Normblattentwurf Din E 1081 der 7. Sitzung des Unterausschusses, Formgebung im Fachausschuß für feuerfeste Baustoffe vom 25. Januar 1928 verwiesen werden.

Da der Wirkungsgrad η der Wärmeübertragung vom strömenden Mittel auf den Stein und umgekehrt versuchsmäßig und theoretisch ermittelt wurde, und außerdem der Temperaturabfall in der Steinmasse ΔT mit Rücksicht auf den spezifischen Temperaturunterschied Δt während der Umschaltzeit bestimmt werden kann, weiter unter Zuhilfenahme von Δt aus dem Schnittpunkt der zusammengehörigen σ- und α-Kurven der Abb. 1 die Steinstärke bzw. das Gewicht oder Format des einzelnen Steines ermittelbar ist, so läßt sich unschwer das Gesamtgewicht der in einer beliebig großen Gas- oder Luftkammer zu verbauenden Steinmasse nach dem Speichervermögen berechnen. Bei den folgenden Berechnungen wurde zunächst vorausgesetzt, daß das Gas bzw. die Luft in die Kammer mit 200° bzw. 100° eintritt.

In den Zahlentafeln 2 und 3 sind die Gesamtgewichte des Gitterwerkes in den Gas- und Luftkammern für Öfen von 20—100 t Fassungsinhalt angegeben, wenn angenommen wird, daß das mit der angegebenen Eintrittstemperatur einströmende Gas bzw. die Luft auf 600°, 700°, 800°, 900°, 1000° bzw. auf 800°, 900°, 1000°, 1100°, 1200° vorgewärmt die Kammer verläßt. Weiter wird vorausgesetzt, daß dem Ofen für jede Tonne Stahl sekundlich 65 kcal durch das Frischgas zugeführt werden und daß mit 10% Luftüberschuß bei einer Umschaltdauer von 20 Minuten gearbeitet wird. Würde die Umstellung alle 30 Minuten erfolgen, so müßte auch das Gitterwerk vergrößert werden, so daß die einzelnen Werte der angeführten Zahlentafeln mit $^3/_2$ vervielfältigt werden müßten, woraus sich die große Bedeutung einer gleichbleibenden Umstelldauer ergibt.

Zahlentafel 2. Gesamtes Gittersteingewicht der Gaskammer in Abhängigkeit von der Ofengröße in Tonnen Stahleinsatz.

Fassungsinhalt der Öfen in t	Gewicht in t bei einer Gasvorwärmung in °C				
	600°	700°	800°	900°	1000°
20	7,6	9,5	11,4	13,3	15,2
30	11,4	14,25	17,1	19,95	22,8
40	15,2	19,0	22,8	26,6	30,4
50	19,0	23,75	28,5	33,25	38,0
60	22,8	28,5	34,2	39,9	45,6
70	26,6	33,25	39,9	46,55	53,2
80	30,4	38,0	45,6	53,2	60,8
90	34,2	42,75	51,3	59,85	68,4
100	38,0	47,5	57,0	66,5	76,0

Zahlentafel 3. Gesamtes Gittersteingewicht der Luftkammer in Abhängigkeit von der Ofengröße in Tonnen Stahleinsatz.

Fassungsinhalt der Öfen in t	Gewicht in t bei einer Luftvorwärmung in °C				
	800°	900°	1000°	1100°	1200°
20	11,70	13,37	15,04	16,71	18,38
30	17,55	19,96	22,56	25,07	27,57
40	23,40	26,64	30,08	33,42	36,76
50	29,25	33,32	37,60	41,78	45,95
60	35,10	40,01	45,12	50,14	55,14
70	40,95	46,70	52,64	58,49	64,33
80	46,80	53,38	60,16	66,84	73,52
90	52,65	60,07	67,68	75,21	82,71
100	58,50	66,85	75,20	83,55	91,90

Zur überschlägigen Berechnung der Gitterwerkshöhen der Gas- und Luftkammern H_g und H_l soll vorausgesetzt werden, daß 1 t des Gitterwerkes 1,1 m³ Raum einnimmt, und daß der freie Durchgangsraum 50 bis 60% des Gitterwerkes ausmacht. Ferner soll die mittlere Durchströmgeschwindigkeit des Gases bzw. der Luft 0,8—1,3 m bzw. 1—1,5 m betragen und als vorläufige rech-

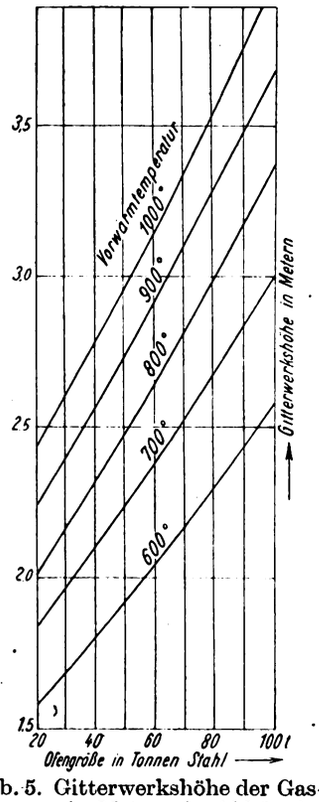


Abb. 5. Gitterwerkshöhe der Gaskammer in Metern in Abhängigkeit von Ofengröße und Vorwärmtemperatur.

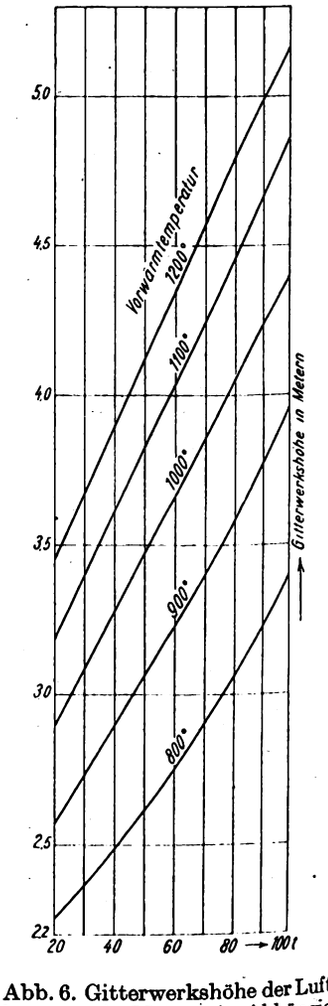


Abb. 6. Gitterwerkshöhe der Luftkammer in Metern in Abhängigkeit von Ofengröße und Vorwärmtemperatur.

Digitized by Google

Zahlentafel 4. Gitterwerkshöhe der Gaskammer in Abhängigkeit von Ofengröße und Vorwärmtemperatur.

Ofengröße in t	Gitterwerkshöhe H_g in m in Abhängigkeit von der Vorwärmtemperatur in °C				
	600°	700°	800°	900°	1000°
20	1,58	1,84	2,06	2,26	2,443
30	1,69	1,97	2,205	2,395	2,602
40	1,81	2,108	2,384	2,591	2,784
50	1,93	2,245	2,52	2,758	2,97
60	2,06	2,392	2,669	2,935	3,16
70	2,185	2,542	2,85	3,15	3,364
80	2,316	2,692	2,99	3,32	3,577
90	2,45	2,857	3,208	3,495	3,78
100	2,585	3,013	3,37	3,688	3,971

Zahlentafel 5. Gitterwerkshöhe der Luftkammer in Metern in Abhängigkeit von Ofengröße und Vorwärmtemperatur.

Ofeninhalt in t	Gitterwerkshöhe H_l in m in Abhängigkeit von der Vorwärmtemperatur in °C				
	800°	900°	1000°	1100°	1200°
20	2,265	2,581	2,902	3,198	3,465
30	2,368	3,731	3,092	3,400	3,674
40	2,49	2,91	3,278	3,606	3,895
50	2,625	3,074	3,474	3,825	4,125
60	2,783	3,253	3,665	4,032	4,356
70	2,915	3,418	3,864	4,252	4,584
80	3,082	3,614	4,073	4,478	4,842
90	3,234	3,785	4,246	4,674	5,00
100	3,415	3,958	4,397	4,870	5,17

nungsmäßige Gas- bzw. Lufttemperatur t_m das Mittel aus Eintritts- und Austrittstemperatur genommen werden. Unter diesen Voraussetzungen wurden die Höhen H_g und H_l in Abhängigkeit von der Ofengröße und der Vorwärmtemperatur in den Zahlentafeln 4 und 5 eingetragen, wenn man wieder das Gas bzw. die Luft mit den angenommenen Eintrittstemperaturen in die Kammern einströmen läßt. Weiter sind in den Abb. 5 und 6 die Höhen der Gas- und Luftkammern in Abhängigkeit von der Ofengröße und Vorwärmtemperatur schaubildlich dargestellt. [712]

(Fortsetzung folgt.)

Der Außenhandel der Industrie feuerfester Materialien im ersten Dreivierteljahr 1928 und 1927.

Von Dipl.-Kfm. Dr. Rolle.

Mit sechzehn Schaubildern.

Inhaltsangabe: Allgemeine Betrachtung über den Außenhandel der Industrie feuerfester Materialien in der Vorkriegs- und Nachkriegszeit. Zunahme der inländischen Produktionskapazität und Auslandskonkurrenz, Verkleinerung des in- und ausländischen Absatzgebietes. Der mengen- und wertmäßige Außenhandel in feuerfestem Ton, Schamotte, sowie Schamotte- und Dinasmörtel und Graphit. Günstige Entwicklung für die deutsche Handelsbilanz. Nachteile für die Industrie feuerfester Materialien. Der mengen- und wertmäßige Außenhandel in Öfen und Ofenteilen, feuerfesten Steinen, sonstigen feuerfesten Erzeugnissen aus Ton oder toniger Masse, Schmelztiegeln aus Magnesiazement oder Speckstein, feuerfesten Retorten sowie Schmelztiegeln und Düsen aus Graphitmasse. Verschlechterung der Handelsbilanz feuerfester Fertigfabrikate gegenüber der Vorkriegszeit, jedoch günstige Entwicklung gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres. Rückblick und Aussichten im neuen Jahre.

Der Außenhandel der feuerfesten Industrie, der bereits vor dem Kriege einen stark aktiven Posten der deutschen Handelsbilanz darstellte, hat nach Friedensschluß eine völlige Wandlung erfahren. Nicht nur das mengen- und wertmäßige Verhältnis der Einfuhr zur Ausfuhr hat sich seit dem Jahre 1913 grundlegend geändert, auch die Zahl der ausländischen Bezieher deutscher feuerfester Erzeugnisse sowie ihre reihenmäßige Bedeutung für den deutschen Export war in jener Zeit den mannigfachsten Veränderungen unterworfen. Während ehedem Österreich-Ungarn, Rußland, zum Teil auch Großbritannien, im Außenhandel der deutschen feuerfesten Industrie die größte Rolle spielten, sind es heute deren Sukzessionsstaaten, welche mit der deutschen feuerfesten Industrie teilweise zwar noch in engem Handelskontakt stehen, zum anderen aber auch deren ehemalige Hauptabsatzgebiete an sich gerissen haben. Insbesondere ist es die benachbarte Tschechoslowakei, welche für ihren eingeengten Inlandsmarkt einen unverhältnismäßig großen Teil der ehemals österreichisch-ungarischen feuerfesten Industrie übernommen hat und infolgedessen den überwiegenden Teil ihrer Produktion im Ausland absetzen muß. Niedrigere Löhne, eine geringere steuerliche und soziale Belastung, endlich eine Reihe günstiger Handelsverträge war ihr dabei behilflich, sich in den übrigen Nachfolgestaaten den Markt für feuerfeste Produkte offenzuhalten und darüber hinaus sich namentlich in den Ländern der kleinen Entente einen nicht unbeachtlichen Abnehmerkreis zu erschließen. Die erst in der jüngsten Zeit, vor allem in Österreich und Ungarn einsetzenden Bestrebungen, die nationale Industrie durch Bevorzugung bei der Vergebung öffentlicher Lieferungen in ihrem Abwehrkampfe gegen die ausländische Konkurrenz zu stärken, hat bisher aber an der Tatsache nichts zu ändern vermocht, daß einige tschechoslowakische Fabrikate auf jenen Märkten wie vordem dominieren. Auch nach Deutschland war der Import von tschechoslowakischen feuerfesten Erzeugnissen in den letzten Jahren kein geringer, obgleich die deutsche feuerfeste Industrie die größten Anstrengungen unternimmt, gleich leistungsfähig zu bleiben. Qualitativ ist sie der ausländischen Produktion vollkommen ebenbürtig, hinsichtlich der mit der Rationalisierung einhergehenden Maschinisierung der Werke sogar bedeutend überlegen. Aber im Abbau der Preise ist die tschechoslowakische Industrie den deutschen Werken weit voraus, und zwar nicht nur infolge der oben angeführten Gründe, sondern auch deshalb, weil die tschechoslowakischen feuerfesten Fabriken keine Preisbindungen irgendwelcher Art eingegangen sind. Dadurch kamen und kommen die einzelnen Unternehmen in die sie selbst schädigende Lage, sich auf dem nur beschränkt aufnahmefähigen Inlandsmarkt unter allen Umständen zu unterbieten und zu Preisen zu exportieren, die kaum mehr die Produktionskosten decken. Ähnlich liegen die Verhältnisse in der österreichischen Produktion von feuerfesten Steinen, die allein mit dem tschechoslowakischen Fabrikat konkurrieren kann und dieses in der Einfuhr nach Deutschland um das Doppelte übertrifft. Jenen Ländern gegenüber erfüllen die gegenwärtig zur Erhebung gelangenden und als Schutz gedachten Zollsätze für feuerfeste Erzeugnisse nicht die Erwartungen, die man in sie gesetzt hatte. Wenn die Einfuhr von feuerfesten Steinen im Vergleich zur Vorjahrseinfuhr bisher noch nicht zurückgegangen ist, so liegt dies aber auch an den hohen Frachten, unter denen diese Produktion zu leiden hat. Die feuerfeste Industrie, die ihren Standort in Deutschland infolge der hohen Heranschaffungskosten des Rohmaterials nicht regelmäßig verteilt gewählt hat, braucht allgemein ermäßigte Ausnahmetarife, wenn sie die Belieferung der an den Grenzen liegenden Verbraucherzentren nicht der ausländischen Konkurrenz überlassen soll. Einige Hauptverbraucher von feuerfesten Steinen, insbesondere in der Glas- und Eisenindustrie, sind schon zur Selbsterzeugung übergegangen. Mitbestimmend hierfür war allerdings die schwierige Beschaffung von einigen Spezialerzeugnissen, die von diesen Betrieben heute noch dringend gebraucht, im Verfolg der fortschreitenden Normung feuerfester Erzeugnisse aber nur in Einzelfällen noch hergestellt werden. Trotzdem ist diese Entwicklung einiger Werke in vertikaler Form für den Bestand der feuerfesten Industrie gefährlich, weil sie eine Verringerung der bisherigen Hauptabnehmer zur Folge hat und darüber hinaus zu einem Verlust ganzer Absatzgebiete führen kann. Nur Ausnahmetarife und gut auskalkulierte Verkaufspreise können hier Abhilfe schaffen.

Zu den Schwierigkeiten, mit denen heute die feuerfeste Industrie zu rechnen hat und die bei einer Gegenüberstellung des Außenhandels der Jahre 1928, 1927 und 1913 mit in Betracht gezogen werden müssen, gehört ferner die gegenüber der Vorkriegszeit bedeutend erhöhte Produktionskapazität der einzelnen Werke, die durch den stark verkleinerten inländischen Absatzmarkt keinen Ausgleich findet. Provinzen, die infolge ihrer regen Industrietätigkeit und der damit verbundenen großen Nachfrage nach feuerfesten Erzeugnissen die Produktionsziffern von Jahr zu Jahr in die Höhe schnellen ließen, mußten auf Grund des Friedensvertrages abgetreten werden oder befinden sich heute unter ausländischer Verwaltung. Ihre wirtschaftliche Verbundenheit mit dem Inlande ist zwar auch jetzt noch nicht völlig zerrissen, die neuen Staatsgrenzen haben es aber doch bewirkt, daß der Bedarf im zunehmenden Maße am einheimischen Markt gedeckt wird. Erst wenn die dortige feuerfeste Industrie die Nachfrage in quantitativer und qualitativer Hinsicht nicht mehr zu befriedigen vermag, fließen die Aufträge nach Deutschland. Polnisch-Oberschlesien, Westpolen, im Verhältnis zu seiner Gebietsgröße auch Danzig, spielen daher im Export deutscher feuerfester Erzeugnisse eine größere Rolle als Elsaß-Lothringen. Eine Sonderstellung im deutschen feuerfesten Außenhandel nimmt

Digitized by Google

der bedeutende Versand nach dem Saargebiet ein, dessen Ausscheidung aus dem deutschen Wirtschaftskörper nur vorübergehender Natur ist und infolgedessen zur Beibehaltung der alten Wirtschaftsbeziehungen anregt. Zwar sind auch hier einige Betriebe infolge der früher bestehenden Eindeckungsschwierigkeiten zur Selbsterzeugung übergegangen, in der Hauptsache wird aber die saarländische Industrie durch die feuerfesten Werke des besetzten Gebiets versorgt.

Es stünde eigentlich zu erwarten, daß die mit den abgetretenen Ländern und Provinzen verlorengegangene feuerfeste Industrie für die im Inland verbliebenen Werke eine Markterleichterung gebracht hat. Dies ist aber nicht der Fall, denn die Zahl der jetzt im Ausland arbeitenden, ehemals deutschen Betriebe ist nicht beträchtlich. Ferner hat die Modernisierung der inländischen feuerfesten Industrie in den letzten Jahren derartige Fortschritte gemacht, daß die sich auch auf die jetzt im Ausland befindlichen Fabriken beziehende Vorkriegskapazität nicht nur erreicht, sondern ganz wesentlich überschritten wurde. Auch die von der feuerfesten Industrie bisher zur Durchführung gelangte Rationalisierung hat in der Mehrzahl nur Einsparungen in den Produktionsmitteln bei gleichzeitigem weiteren Ausbau der Leistungsfähigkeit gezeitigt. Nicht zuletzt hat das aus den jetzt ausländischen Unternehmungen herausgezogene und zur Gründung neuer inländischer Fabriken verwendete Kapital dazu beigetragen, die Produktionsstärke der deutschen feuerfesten Industrie um ein beträchtliches zu vermehren.

Dieser erhöhten Leistungsfähigkeit steht auf der anderen Seite ein bedeutend verkleinerter inländischer Absatzmarkt und eine stark verringerte Kaufkraft gegenüber. Die wichtigsten Abnehmer von feuerfesten Erzeugnissen, die ofenbauende und -verwendende Industrie, bleiben mit ihren Absatzziffern in den meisten Fällen selbst noch weit hinter denen der Vorkriegszeit zurück; der Markt für den Bau industrieller Anlagen hat infolge der geringen Verzinsung des Anlagekapitals von Privatseite aus bisher nicht die Entwicklung genommen, die dem durchschnittlichen Jahresbedarf der Zeit vor dem Kriege entspricht; die Städte haben in ihrem Etat in Anbetracht der Finanznot nur die dringlichsten Mittel für Tiefbauarbeiten jeglicher Art bereitgestellt. Aus alledem ergibt sich, daß die feuerfeste Industrie in den letzten Jahren mehr als früher auf den Exportmarkt angewiesen ist. Die während des Krieges und nach Friedensschluß gegründeten neuen Industrien im Auslande haben es aber bewirkt, daß sich die meisten Staaten immer mehr einer protektionistischen Wirtschaftspolitik zuwandten und dem ausländischen Fabrikat vielfach eine abweisende Haltung entgegenbrachten. Zunächst waren es Einfuhrverbote und einseitige Meistbegünstigung, später kaum übersteigbare Zollmauern, welche die deutsche feuerfeste Industrie an einer vollen Entfaltung ihrer Ausfuhr hinderten. Die mittlerweile zum Abschluß gekommenen Handelsverträge haben zwar auch für die feuerfeste Industrie eine Erleichterung ihres Auslandsabsatzes gebracht, der Wiederaufbau und die Herstellung der alten Handelsbeziehungen geht unter Berücksichtigung der noch immer hohen Eingangszölle aber nur langsam vonstatten. Im Vergleich zum Jahre 1913 hat sich die Ausfuhr, wie auf den ersten Blick erscheinen mag, namentlich in wertmäßiger Beziehung allerdings nicht ungünstig entwickelt. Während in diesem Jahre z. B. nur rund 26000 dz feuerfeste Erzeugnisse aus Ton oder toniger Masse (Schmelztiegel, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylinder, Düsen und andere Hohlwaren außer Retorten, Platten und andere Erzeugnisse außer Steinen, Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein) im Werte von 663000 RM. ausgeführt wurden, belief sich die zur Ausfuhr gekommene Menge und der Wert dieser Waren im Jahre 1927 auf rund 83000 dz und 1543000 RM. Desgleichen ist der Export von feuerfesten Steinen der Positionsnummern 724a und 724b dem Werte nach in dem genannten Zeitraum um 5243000 RM. gestiegen. Indessen muß, wie schon oben bemerkt wurde, bei diesem Vergleich auch die Ausfuhr nach jenen Ländern besonders berücksichtigt werden, die im Jahre 1913 noch als Inland zählten. Nach Subtraktion dieser Spezialausfuhren zeigt es sich, daß mit Ausnahme der Waren der Positionsnummer 725a (feuerfeste Erzeugnisse aus Ton oder toniger Masse) alle feuerfesten Fertigfabrikate weit hinter der Vorkriegsausfuhr zurückbleiben. Bei Retorten aus feuerfestem Ton oder toniger Masse betrug der Export im Jahre 1927 nur ein Vierzehntel der Ausfuhr im Jahre 1913, bei Schmelztiegeln, Düsen und anderen Gegenständen aus Graphitmasse die Hälfte der Menge nach. Etwas günstiger für Retorten ist das Verhältnis dem Werte nach, nämlich ein Siebentel. Diese große Spannung zwischen Mengen- und Wertverlust ist aber nicht etwa auf eine Verteuerung der Retortenproduktion zurückzuführen. Der Rückgang der Retortenausfuhr ist zum großen Teil dadurch bedingt, daß die Retortenofenkonstruktionen mehr und mehr den Großraumöfen weichen.

Eine entschieden günstige Entwicklung hat in dem genannten Zeitraum der Außenhandel von feuerfesten Rohstoffen genommen. Einer verminderten Einfuhr steht ein bedeutend erweiterter Exportmarkt gegenüber. So vorteilhaft diese Verschiebung im Rohstoffaußenhandel auch für die deutsche Handelsbilanz ist, für die feuerfeste Industrie birgt sie einen schwerwiegenden Nachteil, nämlich den, daß das Ausland mit Vorliebe Rohstoffe bezieht und die Produktion von feuerfesten Waren im zunehmenden Maße selbst vornimmt. Diese neue weltwirtschaftliche Umgruppierung des Verhältnisses zwischen Produktion und Konsumtion, die übrigens von einer größeren Ausnützung und höheren Leistungsfähigkeit der deutschen Rohstoffvorkommen zeugt, läßt sich natürlich nicht aufhalten. Sie ist aber dazu angetan, die bisherigen Absatzschwierigkeiten der deutschen feuerfesten Industrie zu vermehren und die Wiederanknüpfung der vor dem Kriege bestehenden Handelsbeziehungen zu verzögern. Gelingt es nicht, den Export durch den Abschluß günstiger Handelsverträge, insbesondere mit den Oststaaten, bald wieder auf seine Vorkriegshöhe zu bringen, so wird die weitere Entwicklung des Außenhandels zeigen, ob die bisherigen Rationalisierungserfolge der Industrie hinsichtlich der Preisgestaltung feuerfester Fabrikate zu einer weiteren Erhöhung der Ausfuhr ausreichen oder ob weitere Sparmaßnahmen von der Produktion künftighin ergriffen werden müssen. Im letzten Jahre ließen die erzielbaren Preise einen Ausbau des Exportmarktes auf breiter Basis noch zu, ohne die Industrie zu einem Verstoß gegen das Qualitätsprinzip zu verleiten. Mit Ausnahme von Retorten aus feuerfestem Ton, welche im Gesamtresultat weit hinter der Vorjahrsausfuhr zurückbleiben, haben sämtliche feuerfeste Erzeugnisse eine weitere Steigerung ihres Exports erfahren, allerdings ohne der Industrie nennenswertere Überschüsse zu bringen. Im Rohstoffaußenhandel wurde zwar auch nicht mit übermäßigen Gewinnen gearbeitet, die zollfreie Einfuhr nach den meisten Staaten ließ aber eine stetigere Entwicklung der Ausfuhr zu. Sowohl in mengen- als auch wertmäßiger Beziehung werden die Fertigfabrikate von der Ausfuhr feuerfester und gebrannter Tone, Schamotte- und Dinasmörtel weit übertroffen, die infolge ihrer besonderen Wichtigkeit hier ebenfalls einer Betrachtung unterzogen werden sollen.

Der Außenhandel in feuerfestem Ton wird von der deutschen Reichsstatistik leider nicht allein, sondern unter dem Sammel-

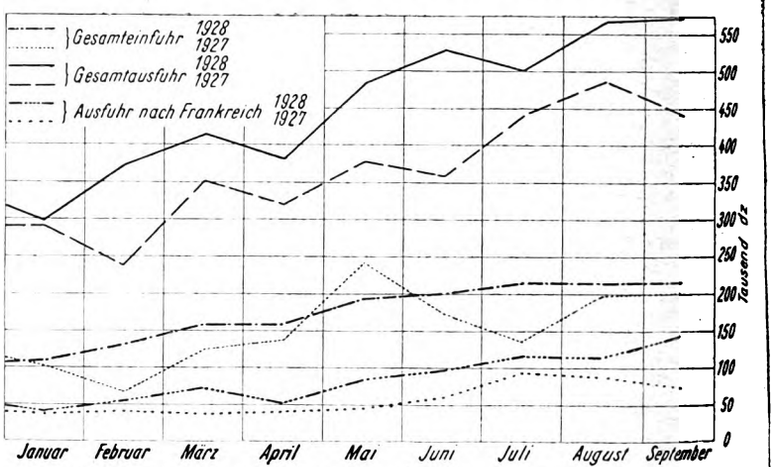


Abb. 1. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfestem Ton, gewöhnlichem Töpferton, Pfeifenton usw. und Lehm im Jahre 1928 und 1927.

namen Ton gemeinsam mit gewöhnlichem Töpferton, Pfeifenton usw. und Lehm ausgewiesen. Dadurch wird es im Rahmen der amtlichen Statistik unmöglich gemacht, die von den Rohstoffwerken auch für feuerfesten Ton gemeldete Geschäftsbesserung im Verkehr mit dem Auslande zu überprüfen und einzeln darzustellen. Da die mit feuerfestem Ton gemeinsam ausgewiesenen Rohstoffe von der feuerfesten Industrie jedoch vielfach für eine Nebenproduktion gebraucht werden, ist die Entfernung von einer statistischen Spezialisierung feuerfester Rohstoffe in Positionsnummer 223a nicht so groß, wie zunächst vermutet werden kann. Im Vergleich zur selben Zeit des Vorjahres zeichnet sich der Außenhandel dieser Rohstoffe durch ein konstantes Überwiegen der Ein- und Ausfuhr aus, das, wie das Diagramm (Abb. 1) zeigt, in mengenmäßiger Beziehung nur durch die Maieinfuhr unterbrochen wird. Beider Minimum fällt mit 107488 dz in der Einfuhr, mit 296192 dz in der Ausfuhr, infolge der zu jener Zeit bestehenden Abbauschwierigkeiten in den Januar, während das Maximum mit 217790 bzw. 573948 dz im September erreicht wird. Die größere Ausgeglichenheit der Einfuhr im Jahr 1928 spiegelt deutlich den ruhigeren Konjunkturverlauf in der Grobkeramik wieder, der im Vorjahr mehr eine sprunghafte Entwicklung genommen hatte. Trotzdem ist aber der Mehrbedarf an ausländischen Rohmaterialien im letzten Jahre um 315248 dz auf 1591685 dz gestiegen, ohne daß dadurch die Eindeckung bei den einheimischen Rohstoffvorkommen vernachlässigt worden wäre. Dieselben konnten vielmehr nicht nur am Inlandsmarkt ihre Absatzziffern bedeutend erhöhen, sondern auch im Export einen sich gegenüber dem ersten Dreivierteljahr 1927 auf 901017 dz belaufenden Überschuß erzielen. Mit einer Gesamtausfuhr von 4122052 dz ist damit der Export der gleichen Zeit des Jahres 1913 bereits um die Hälfte überschritten. Im Spezialverkehr mit den einzelnen Staaten wurden die entsprechenden Ziffern des Vorjahres in den meisten Fällen bisher ebenfalls um ein beträchtliches überholt. Namentlich in der Ausfuhr nach Frankreich, das im Bezug von Ton an der Spitze steht, hat sich der Abschluß eines Handelsvertrages als überaus günstig erwiesen. Wie das obige Diagramm zeigt, hat die für dieses Land eingezeichnete Exportkurve mit Ausnahme des Monats April nicht nur einen dauernd

Digitized by Google

steigenden Verlauf genommen, sondern auch die Vorjahrskurve in den Monaten Februar, März, Mai, Juni und September um mehr als das Doppelte überstiegen. Im September war bereits mit 772373 dz die Gesamtausfuhr des Jahres 1927 um 18235 dz überschritten und die Ausfuhr im ersten Dreivierteljahr 1913 erreicht worden. Aber auch nach anderen Ländern, von denen nach ihrer Bedeutung für den deutschen Export hier nur das Saargebiet mit 715543 dz, die Niederlande mit 700968 dz, Belgien mit 595082 dz, Polnisch-Oberschlesien mit 217190 dz und die Tschechoslowakei mit 202539 dz genannt werden sollen, wurden gegen Ende des Jahres

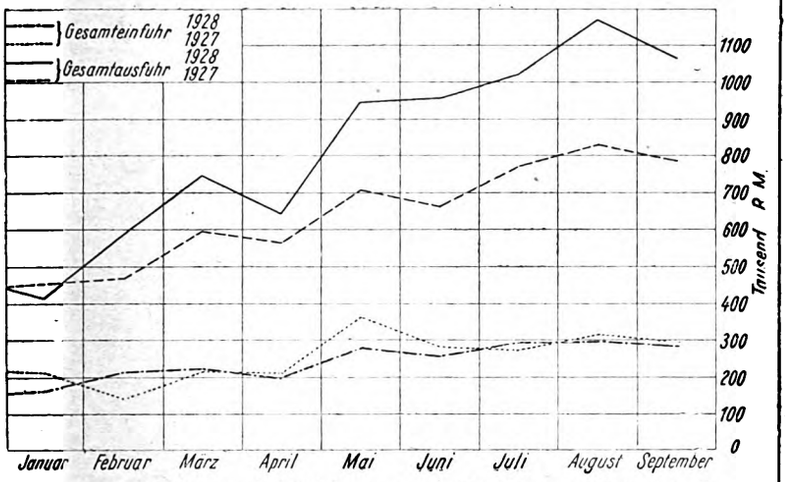


Abb. 2. Die Ein- und Ausfuhr von gewöhnlichem Töpferton, feuerfestem Ton, Pfeifenton usw. und Lehm im Jahre 1928 und 1927 in RM.

besonders ansteigende Versandziffern erzielt. In wertmäßiger Beziehung hat sich die im Diagramm (Abb. 2) zur Darstellung gebrachte Ein- und Ausfuhr von Ton in ähnlicher Weise entwickelt. Einige geringe Abweichungen im Verlauf der Kurven, so z. B. die Verschiebung des Ein- und Ausfuhrmaximums auf den Monat August, desgleichen das öftere Überwiegen der Vorjahrseinfuhr über die Einfuhr 1928, sind nicht etwa auf vorgekommene größere Preisveränderungen, sondern auf das andauernde Wechseln der der Menge nach überwiegenden Rohmaterialien zurückzuführen. Bei einer Gesamteinfuhr im Werte von 2196000 RM. (im Vorjahre 2302000 RM. und einem Export im Werte von 7541000 RM. (im Vorjahre 5830000 Reichsmark) ergibt sich für diese Außenhandelsposition mithin ein Ausfuhrüberschuß von 5345000 RM. (im Vorjahre 3528000 RM.).

Einen für die deutsche Handelsbilanz ebenfalls günstigen, aber nicht so einheitlichen Verlauf hat der Außenhandel in gebranntem

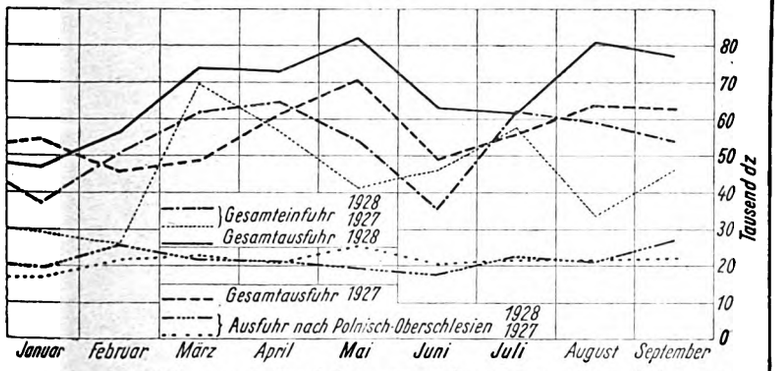


Abb. 3. Die Ein- und Ausfuhr von gebranntem Ton, Schamotte, Schamotte- und Dinasmörtel im Jahre 1928 und 1927.

Ton, Schamotte- und Dinasmörtel zu verzeichnen (Abb. 3). Zahlenmäßig nicht so bedeutend wie die vorangegangene Position, fällt sein Einfuhrminimum mit 35322 dz in den Monat Juni, dasselbe Maximum mit 64768 dz in den April, hingegen das Ausfuhrminimum mit 47008 dz in den Januar und dasselbe Maximum mit 81960 dz in den Mai. Im Vergleich zu den Vorjahrskurven, die ihre Minimas und Maximas in den Monaten Februar, März, Februar und Mai ausweisen, zeigt es sich, daß diese bereits bearbeiteten und veredelten Rohstoffe im Handel mehr der Konjunktur unterworfen sind als roher Ton. Dies geht auch deutlich aus einer Betrachtung des Absatzes nach den wichtigsten Abnehmerstaaten hervor. Summarisch konnte der Export dorthin zwar in den meisten Fällen eine weitere Ausdehnung gewinnen, im Verfolg der einzelnen Monatsergebnisse zeigt es sich aber, daß diese nicht immer wie bei rohem Ton über den entsprechenden Resultaten des Vorjahres liegen. Die für Polnisch-Oberschlesien, dem weitaus besten Bezieher von gebranntem Ton, Schamotte- und Dinasmörtel, eingezeichnete Kurve (Abb. 3) weist z. B. in 4 Monaten ein Überwiegen der Vorjahrsausfuhr auf. Einen ähnlichen wellenförmigen Verlauf hat die Ausfuhr nach den übrigen Staaten genommen, die mit 68870 dz nach dem Saargebiet, 39872 dz nach den Niederlanden, 38003 dz nach der Tschechoslowakei, 36778 dz nach der Schweiz, 35235 dz nach Frankreich usw. erst weit hinter Polnisch-Oberschlesien (197423 dz) folgen. Insgesamt belief sich der Export im ersten Dreivierteljahr 1928 auf 615073 dz, gegen 511414 dz für die gleiche Zeit des Vorjahres. Bei einer Einfuhr von 478782 dz (im Vorjahre 405741 dz) ergibt sich mithin ein Exportüberschuß von 136291 dz (im Vorjahre 105673 dz). Die Wertkurven zeigen mit Ausnahme der Maiausfuhr 1927 einen analogen Verlauf, was auf keine größeren Veränderungen im Versandverhältnis der einzelnen Qualitäten schließen läßt. Die Ausfuhrkurve (Abb. 4) erreicht mit

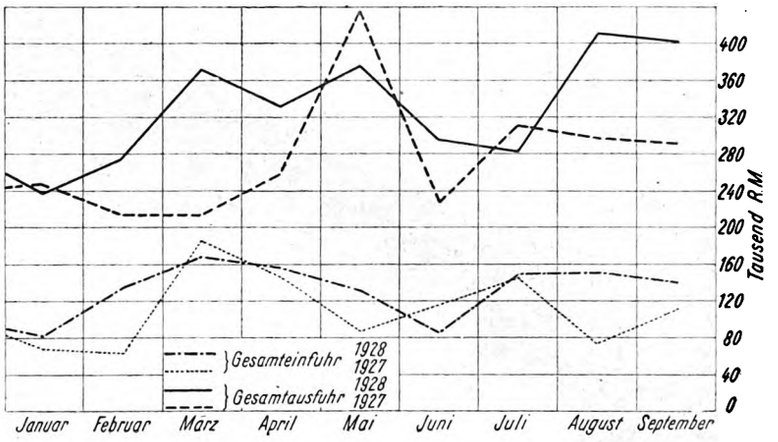


Abb. 4. Die Ein- und Ausfuhr von gebranntem Ton, Schamotte, Schamotte- und Dinasmörtel im Jahre 1928 und 1927 in 1000 RM.

236000 RM. bzw. 410000 RM. ebenfalls ihren tiefsten und höchsten Stand im Januar und August, während sich bei der Einfuhr eine kleine Verschiebung nach dem Januar und März ergibt. Zusammen beträgt der Wert des ausgeführten gebrannten Tons usw. 2976000 RM. (im Vorjahr 2489000 RM.), der Wert der Einfuhr 1193000 RM. (im Vorjahr 988000 RM.). Mit einer Aktiva von 1783000 RM. (im Vorjahr 1501000 RM.) hat sich demnach der Außenhandel der Position 223c gegenüber der Vorkriegszeit um das Sechsfache verbessert.

Bevor zu dem Außenhandel der feuerfesten Fertigfabrikate übergegangen wird, soll hier noch kurz einer Rohstoffposition gedacht werden, die insbesondere für die Erzeugung von Schmelztiegeln, Muffeln, Düsen, Ofenplatten usw. von größter Wichtigkeit ist: des Außenhandels in rohem, gemahlenem und geschlämmtem Graphit. Deutschland, das hauptsächlich in den Lagern von Passau und Wunsiedel vor dem Kriege etwa 10000 t und nach dem Kriege schätzungsweise 20000 t Graphit jährlich gewann, ist in den besseren Sorten vom Auslandsmarkt abhängig. Infolgedessen überwiegt die Einfuhr

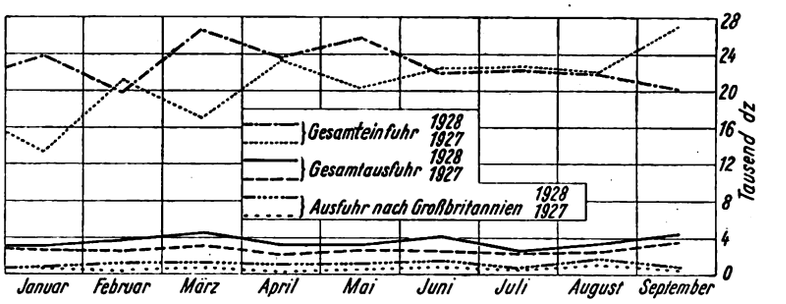


Abb. 5. Die Ein- und Ausfuhr von rohem, gemahlenem und geschlämmtem Graphit im Jahre 1928 und 1927.

den Export um ein bedeutendes, der sich in der Hauptsache nur als ein veredelnder Zwischenhandel nach Großbritannien (10456 dz), nach der Tschechoslowakei (2677 dz) und nach Polen (1593 dz) betätigt. Da der Bedarf der Industrie während des ganzen Jahres ein fast gleich hoher war, ist der Verlauf der Einfuhrkurve im ersten Dreivierteljahr 1928 im Gegensatz zum Vorjahre auch nicht erheblich vom Jahreseinfuhrdurchschnitt abgewichen. Eine besondere Betonung des Einfuhrminimums und -maximums im Februar und März ist deshalb nicht notwendig (Abb. 5). Insgesamt hat sich die mit 81933 dz aus Österreich, mit 63087 dz aus der Tschechoslowakei, 25264 dz von Ceylon und mit 16703 dz von Madagaskar kommende Einfuhr auf 205124 dz belaufen. Gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres hat sie mithin eine Zunahme von 16514 dz, in der Zeit von 1913 bis 1927 eine Abnahme um 109855 dz erfahren. Auch die Ausfuhr ist mit 35180 dz im Jahre 1927 um 19050 dz hinter dem Resultat des Jahres 1913 zurückgeblieben. Im ersten Dreivierteljahr 1928 ist sie zwar um 8003 dz auf 31936 dz gestiegen, bleibt damit aber noch immer hinter dem letzten Vorkriegsjahr zurück. Die Wertkurven, die sich in der Ausfuhr fast gänzlich dem Mengendiagramm anpassen,

Digitized by Google

überraschen in der Einfuhr durch die höherliegende Vorjahrskurve (Abb. 6). Diese Gegensätzlichkeit ist eine Folge des diesjährigen Preissturzes auf den exotischen Graphitmärkten, der durch den erbitterten Konkurrenzkampf der drei größten Gesellschaften hervorgerufen wurde und für die deutschen Produzenten von Graphitwaren den Vorteil gebracht hat, daß auch die europäischen Graphitpreise sanken.

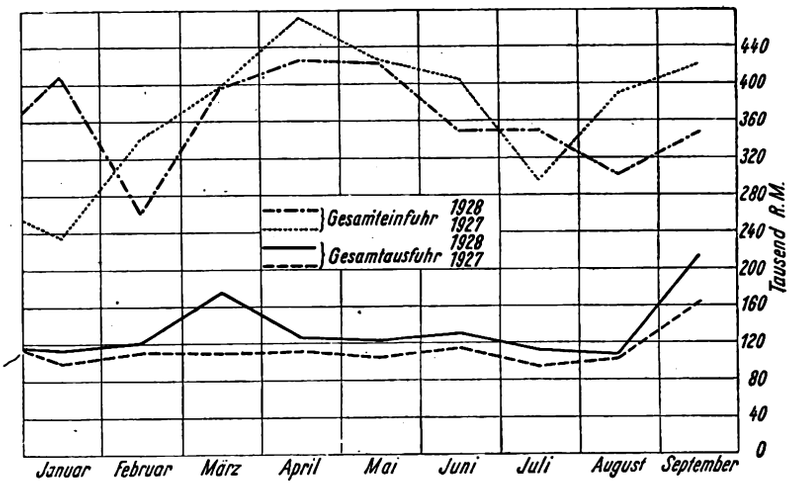


Abb. 6. Die Ein- und Ausfuhr von rohem, gemahlenem und geschlämmtem Graphit im Jahre 1928 und 1927 in 1000 RM.

Der Außenhandel von Öfen und Ofenteilen hat sich seit dem Kriege grundlegend geändert. Im Jahre 1913 mit einer hauptsächlich aus Österreich-Ungarn kommenden Einfuhr von 1121 dz und einer besonders nach Rußland gehenden Ausfuhr von 27118 dz noch starker Aktivaußenhandel, hat er sich seitdem immer mehr verschlechtert und ist erst im ersten Dreivierteljahr 1928 wieder Ausfuhrüberschußhandel geworden. Die Nachfrage des In- und Auslandes ist für diese Fertigwaren aber derart uneinheitlich, daß von einer ausgesprochenen Besserung des Ausfuhrgeschäftes in Öfen und Ofenteilen nicht die Rede sein kann.

Einen unter Berücksichtigung der eingangs erwähnten Verhältnisse wesentlich günstigeren Verlauf hat der Außenhandel in feuerfesten Steinen genommen, der von der deutschen Reichsstatistik nach ihrem Einzelgewicht in den Positionsnummern 724a und 724b ausgewiesen wird. Der Menge nach sowohl im Bezug als auch im Versand noch immer um fast die Hälfte hinter den Vorkriegsresultaten zurückbleibend, hat der Außenhandel in rechteckigen feuerfesten Steinen, unter 5 kg das Stück, erst in diesem Jahre einen

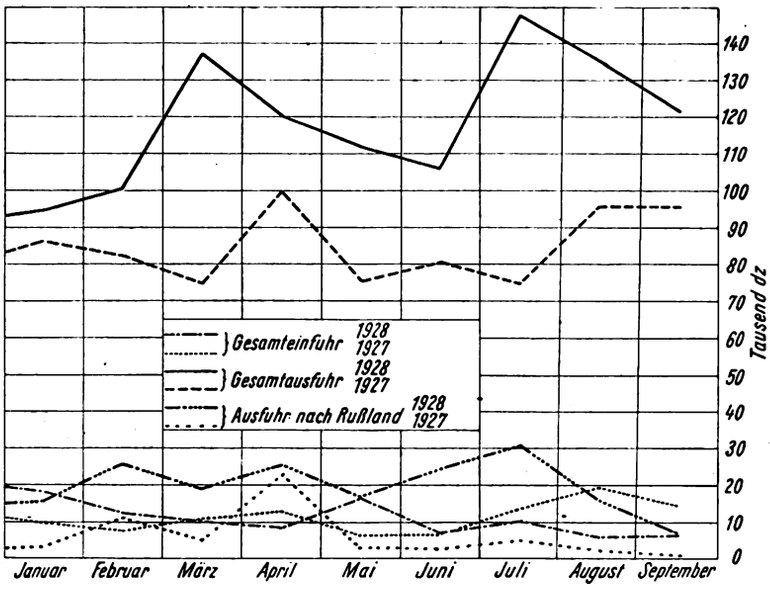


Abb. 7. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen, rechteckig, unter 5 kg das Stück, im Jahre 1928 und 1927.

besonderen Antrieb erfahren. Während die Einfuhr gegenüber dem ersten Dreivierteljahr 1927 nur um 6917 dz oder rund 7% geringer ist, hat die Ausfuhr in demselben Zeitraum um 286111 dz oder rund 36% zugenommen. Wie das Diagramm (Abb. 7) zeigt, beträgt die Exportsteigerung im Juli, dem Ausfuhrmaximumsmonat mit 147670 dz (im Vorjahre im April mit 99802 dz), trotz der bedeutenden österreichischen und tschechoslowakischen Konkurrenz sogar 100%. Das Exportminimum fällt dagegen, mit dem Einfuhrmaximum (17993 dz) übereinstimmend, in den Januar, ist mit 94268 dz also nur um ein Geringes kleiner als das vorjährige Ausfuhrmaximum. Der größte Teil dieses Ausbauerfolges der ausländischen Absatzmärkte entfällt auf Rußland, das mit einem Gesamtbezug von 183629 dz in diesem Dreivierteljahre zwar immer noch um die Hälfte hinter den entsprechenden Ziffern des Jahres 1913 zurückbleibt, gegenüber dem Vorjahre aber um rund 221% mehr feuerfeste Steine dieser Art bezogen hat. Die für das Baujahr 1929 bereits vorgesehenen industriellen Neubauten dürften eine weitere Steigerung des Exportes nach Rußland bringen, besonders dann, wenn das bisherige Preisniveau auch in der nächsten Zukunft beibehalten werden kann und die Exportförderungsbestrebungen der Industrie durch eine entgegenkommende Tarifpolitik der Reichsbahn ausreichend unterstützt werden. Im Handelsverkehr mit den übrigen Ländern, von denen hier nach ihrer Bedeutung für den deutschen feuerfesten Markt nur Polnisch-Oberschlesien mit 145472 dz, Frankreich mit 145259 dz, Italien mit 98673 dz, das Saargebiet mit 65408 dz und Belgien mit 64054 dz genannt werden sollen, konnte zwar ebenfalls eine nicht unbedeutende Exportzunahme erreicht werden, teilweise machte sich auf diesen Märkten aber die ausländische Konkurrenz bemerkbar. Der im Verhältnis zur Gesamteinfuhr nur unwesentliche Einfuhrrückgang entfällt dagegen in der Hauptsache auf Österreich, das mit einem Import von 27315 dz in den ersten 9 Monaten 1928 aber noch immer die erste Stelle unter den deutschen Bezugsländern einnimmt. Es folgen dann Belgien mit 22891 dz, die Tschechoslowakei mit 11698 dz und Ungarn mit 5340 dz, von denen der belgischen Einfuhr infolge des dreimal so großen deutschen Versandes nach dort die geringste Bedeutung zukommt. Bei einer Gesamteinfuhr von 97453 dz (im Vorjahre 104370 dz) und einer Gesamtausfuhr von 1075139 dz (im Vorjahre 789028 dz) hat das Aktivum im Außenhandel von unter 5 kg schweren feuerfesten Steinen mithin 977686 dz betragen. Der wertmäßige Verlauf des Außenhandels in Erzeugnissen der Positionsnummer 724a, der durch das Diagramm (Abb. 8) dargestellt werden soll, paßt sich vollkommen

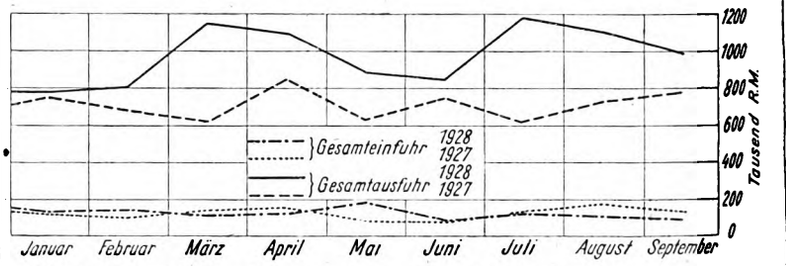


Abb. 8. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen, rechteckig, unter 5 kg das Stück, im Jahre 1928 und 1927 in 1000 RM.

den Mengenkurven an. Größere Preisverschiebungen haben in dem hier zu untersuchenden Zeitraum mithin nicht stattgefunden, obgleich die Produktionskosten, namentlich die Löhne, vielfach weiterhin gestiegen sind. Insgesamt hat sich der Wert der Einfuhr auf 1154000 (im Vorjahre 1138000) RM., der Wert der Ausfuhr auf 8862000 (im Vorjahre 6411000) RM. und der Exportüberschuß auf 7708000 (im Vorjahre 5273000) RM. belaufen.

Einen in vieler Hinsicht ähnlichen Verlauf hat die Ein- und Ausfuhr von rechteckigen, über 5 kg schweren und anderen feuerfesten Steinen genommen, die mit 54394 dz wiederum in der Hauptsache aus Österreich bezogen werden, dagegen mit 195714 dz (im ersten Dreivierteljahr 1927 165162 dz) in erster Linie nach Polnisch-Oberschlesien gehen. Von den übrigen Bezugsländern sind besonders zu nennen Belgien mit 40117 dz, die Tschechoslowakei mit 21967 dz, Frankreich einschließlich Elsaß-Lothringen mit 12979 dz und Ungarn mit 7046 dz, von den wichtigsten Absatzmärkten Luxemburg mit 168835 dz, Frankreich mit 162593 dz, Rußland mit 137904 dz und das Saargebiet mit 120244 dz. Die Einfuhr aus Österreich und den übrigen Nachfolgestaaten ist in dem Zeitraum 1913/27 um ein Viertel gestiegen, während der Export nach Rußland, dem besten Abnehmer vor dem Kriege, in derselben Zeit auf ungefähr die Hälfte zurückgegangen ist. Trotz dieser namhaften Verschiebungen im Außenhandel von über 5 kg schweren feuerfesten Steinen hat sich deren mengenmäßiger Ausfuhrüberschuß gegenüber dem Jahre 1913 jetzt um fast 30% verbessert. Allerdings muß hierbei, wie schon bei anderer Gelegenheit betont, berücksichtigt werden, daß gerade die Länder mit zu den besten Abnehmern zählen, die sich im Jahre 1913 noch innerhalb der deutschen Staatsgrenzen befanden. Wird diese Tatsache mit in Erwägung gezogen, so zeigt es sich, daß die Ausfuhr erst 80% des Vorkriegsexportes erreicht hat, mit 1306809 dz im ersten Dreivierteljahre 1928 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres aber immerhin um 337234 dz oder rund 35% gehoben werden konnte. Über die einzelnen monatlichen Phasen der In- und Auslandskonjunktur selbst gibt die nachfolgende graphische Darstellung des Außenhandels ein ungefähres Bild (Abb. 9). Demnach haben sich die monatlichen Ein- und Ausfuhrdurchschnittsziffern in diesem Jahre nicht nur wesentlich erhöht, sondern die Kurven haben auch einen für die Konjunktur bezeichnenden Verlauf genommen. Mit der Verlagerung des Ausfuhrmaximums auf den September (180685 dz; im Vorjahre der Monat Februar mit 124228 dz) und desselben Minimums auf den Februar (104320 dz; im Vorjahre der Monat Sep-

Digitized by Google

tember mit 93191 dz) bzw. des umgekehrten Vorganges bei den Einfuhrkurven hat nämlich der Außenhandel in feuerfesten Steinen über 5 kg das Stück zum ersten Male wieder eine normale Gestalt angenommen. Geschäftliche Durchschnittsjahre pflegen für den Markt feuerfester Steine in der Regel zu Jahresbeginn eine lebhafte inländische Nachfrage zu bringen, während die Sommermonate mehr dem Auslandsgeschäft gewidmet sind. Infolgedessen ist der Auslandsversand in der winterlichen Absatzperiode verhältnismäßig flau, dagegen zu Herbstbeginn am stärksten und für die Einfuhr

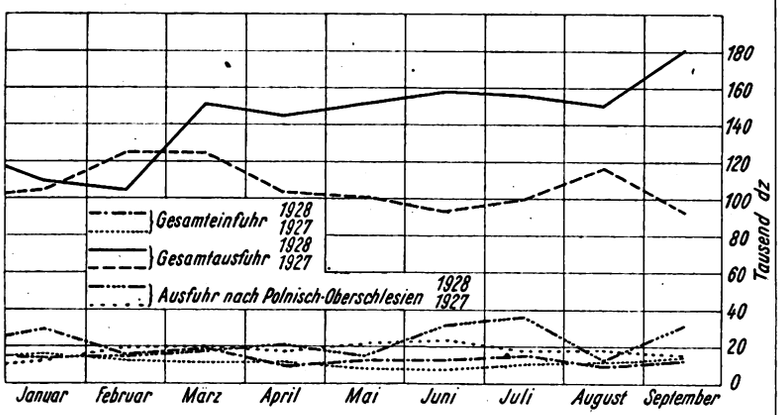


Abb. 9. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen, rechteckigen von 5 kg an und anderen, im Jahre 1928 und 1927.

umgekehrt, nämlich in der ersten Jahreshälfte größerer Bezug als in der zweiten. In wertmäßiger Beziehung entspricht der diesjährige Verlauf der Ein- und Ausfuhrkurve ebenfalls diesen Durchschnittsbedingungen, obgleich sich das Ausfuhrmaximum von 1609000 RM. auf den Monat Juli verschiebt und den Exportverhältnissen im zweiten Halbjahr dadurch ein ganz anderer Charakter verliehen wird (Abb. 10). Diese Unstimmigkeit zwischen Mengen- und Wertausfuhrkurve, die leicht als Rückgang in den erzielten Preisen gedeutet werden kann, ist aber nur eine scheinbare, und zwar deshalb, weil in Positionsnummer 724b aus technischen Gründen auch alle Sondererzeugnisse in feuerfesten Steinen eingeschlossen sind. Eine getrennte Betrachtung der einzelnen Preisklassen, die diese Verschiebung allein verursacht haben, ist infolgedessen nicht möglich. Der Gesamtwert der Einfuhr hat in diesem Dreivierteljahre 1958000 Reichsmark, der Ausfuhr 12044000 RM. betragen. Gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres ist die erstere also um 276000 RM., die letztere aber um 3910000 RM. gestiegen.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt wurde, weist der Außenhandel in feuerfesten Schmelztiegeln, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylindern, Düsen und anderen Hohlwaren, außer Retorten, Platten und anderen Erzeugnissen, außer Steinen aus Ton oder toniger Masse und Schmelztiegeln aus Magnesiazement oder Speckstein bei einem Vergleich mit den Vorkriegs-Außenhandelsresultaten von allen feuerfesten Fertigfabrikaten in diesem Jahre den größten Fortschritt auf.

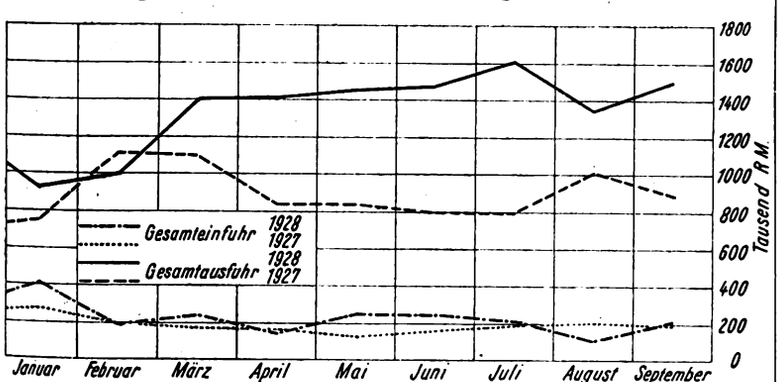


Abb. 10. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Steinen, rechteckigen von 5 kg an und anderen, im Jahre 1928 und 1927 in 1000 RM.

Im ersten Vierteljahr nur um ein Drittel über der entsprechenden Vorjahrskurve liegend, sank die Ausfuhr im Zusammenhang mit der Geschäftsbelebung auf dem Inlandsmarkte im Monat April auf ihren niedrigsten Stand von 5161 dz (im Vorjahre im März mit 5718 dz), um mit einer kleinen Unterbrechung im Juni von da an bis zum Augustmaximum von 18544 dz (im Vorjahre Juli mit 7741 dz) dauernd zu steigen (Abb. 11). Die Gesamtausfuhr von 91204 dz hat damit die Dreivierteljahresausfuhr 1927 bereits um 57%, die Jahresausfuhr1927 um 10% und den Jahresexport 1913 sogar um 251% überschritten. Der größte Teil dieser Steigerung entfällt auf den Versand nach Luxemburg mit 31625 dz (im Vorjahre 13573 dz), während das Saargebiet mit 14674 dz, Belgien mit 4879 dz, Großbritannien mit 3989 dz, Polnisch-Oberschlesien mit 3744 dz und Frankreich mit 3718 dz erst im weiten Abstand folgen. Der beste Kunde der Vorkriegszeit, Österreich-Ungarn, ist infolge des starken Ausbaues der eigenen feuerfesten Industrie und infolge der tschechoslowakischen Konkurrenz auf den österreichischen und ungarischen Märkten aus der Reihe der deutschen Absatzländer ausgeschieden. Auch in der Einfuhr nach Deutschland, die in den ersten 9 Monaten 1928 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres um 3893 dz auf 8590 dz zugenommen hat, dominiert die Tschechoslowakei in diesem Jahre mit einem Anteil von 41%. Im letzten Jahre vor dem Kriege belief sich die aus Österreich-Ungarn kommende Einfuhr im Rahmen eines Gesamtimports von 22185 dz jedoch auf 84%. Seit dem Jahre 1913 ist also die deutsche Gesamteinfuhr von Waren der Positionsnummer 725b auf die Hälfte und der Bezug aus den Ländern der ehemaligen Monarchie auf ein Viertel zurückgegangen. Obgleich die Mannigfaltigkeit der hier statistisch zusammengefaßten Industrieerzeugnisse einen Vergleich der Durchschnittspreise nur in sehr beschränktem Maße zuläßt, ist es immerhin möglich, aus den vorgekommenen Veränderungen gewisse Rückschlüsse auf die in- und ausländischen Produktions- und Absatzverhältnisse zu ziehen. Es soll daher versucht werden, mit ihrer Hilfe kurz eine Erklärung für die Umgruppierung auf dem Markt dieser feuerfesten Produkte zu finden, wie sie sich aus den oben genannten Zahlen ergibt. Ein Doppelzentner dieser Erzeugnisse stellte sich auf:

Im Jahre	1913 in der Einfuhr	11,99 M.
„ ersten	Dreivierteljahr 1927 in der Einfuhr.	19,16 RM.
„ Jahre	1927 in der Einfuhr	23,04 „
„ ersten	Dreivierteljahr 1928 in der Einfuhr.	15,95 „
„ Jahre	1913 in der Ausfuhr	25,55 M.
„ ersten	Dreivierteljahr 1927 in der Ausfuhr	17,70 RM.
„ Jahre	1927 in der Ausfuhr	18,65 „
„ ersten	Dreivierteljahr 1928 in der Ausfuhr	14,31 „

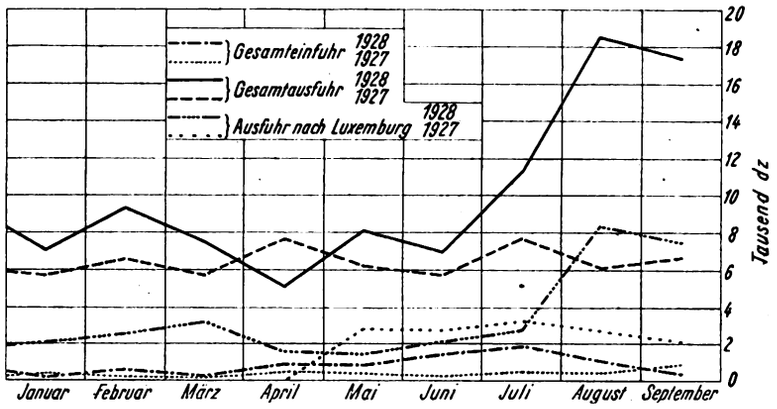


Abb. 11. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Erzeugnissen aus Ton oder toniger Masse: Schmelztiegeln, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylindern, Düsen und anderen Hohlwaren außer Retorten; Platten und anderen Erzeugnissen außer Steinen; Schmelztiegeln aus Magnesiazement oder Speckstein im Jahre 1928 und 1927.

Auffallend an diesen Ziffern ist zunächst die große Differenz zwischen den Ein- und Ausfuhrdurchschnittspreisen im Jahre 1913, des weiteren die Zunahme in der Einfuhr bzw. deren Abnahme in der Ausfuhr. Das eine ergibt sich aus dem anderen. Da der deutsche Export vor dem Kriege in der Hauptsache vom österreichisch-ungarischen Markt abhängig war, bereits damals aber dort eine einschlägige Industrie den In- und Auslandsmarkt mit billigen Fabrikaten versorgte, kamen nach Österreich-Ungarn nur deutsche Spezialerzeugnisse zur Ausfuhr, die natürlich im Preise auch bedeutend höher lagen und demgemäß den Durchschnitt beeinflußten. Nach dem Kriege, als der bisherige Hauptabnehmer Österreich-Ungarn in Wegfall kam, hat es einesteils die Anpassung an die neuen Hauptabnehmer, insbesondere an die westlichen Absatzmärkte, mit sich gebracht, daß ganz andere Verkaufs- und demgemäß auch andere Produktionsbedingungen geschaffen wurden. Andernteils waren es die inzwischen ganz erheblich gewachsene Auslandskonkurrenz und die neue Zollpolitik der meisten Abnehmerstaaten, die eine Preisverbilligung vom Weltmarkt her nach sich zogen. Die sich für die deutsche feuerfeste Industrie hieraus ergebende Notwendigkeit, im Inlande produktionsverbilligend zu wirken, hat dann in der Folge zu jenem beispiellosen Rationalisierungserfolg geführt, dem auch zum Teil die niedrigeren Durchschnittspreise zu danken sind. Mengenmäßige Verschiebungen im Bezug und Versand der einzelnen Erzeugnisse untereinander, wie sie sich auch durch einen Vergleich mit dem Wertdiagramm (Abb. 12) erkennen lassen, sind natürlich, wie gesagt, für die Höhe des Durchschnittspreises hier mitbestimmend. Sie sind aber immerhin nicht so ausschlaggebend, daß die eigentliche Ursache des Exporterfolges von den Waren der Positionsnummer 725a in statistischer Beziehung dadurch verkannt wird. Insgesamt hat sich der Wert der Einfuhr in diesem Dreivierteljahr auf 137000 RM. (im Vorjahre 90000 RM), der Ausfuhrwert hingegen auf 1305000 RM (im Vorjahre 1029000 RM.) belaufen. Auch

Digitized by Google

in wertmäßiger Beziehung ergibt sich daher eine Zunahme dieses Außenhandelsaktivums um 229000 RM.

Feuerfeste Retorten, die von den vorhergegangenen Hohlwaren allein von der deutschen Reichsstatistik ausgewiesen werden, kamen

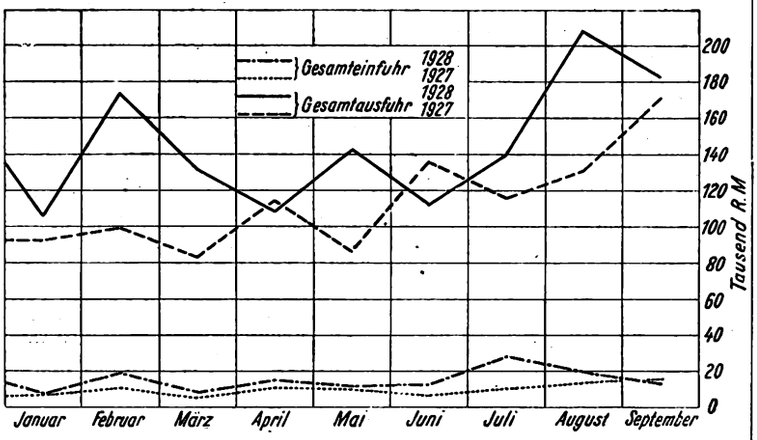


Abb. 12. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Erzeugnissen aus Ton oder toniger Masse: Schmelztiegeln, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylindern, Düsen und anderen Hohlwaren außer Retorten; Platten und anderen Erzeugnissen außer Steinen; Schmelztiegeln aus Magnesiazement oder Speckstein, im Jahre 1928 und 1927 in 1000 RM.

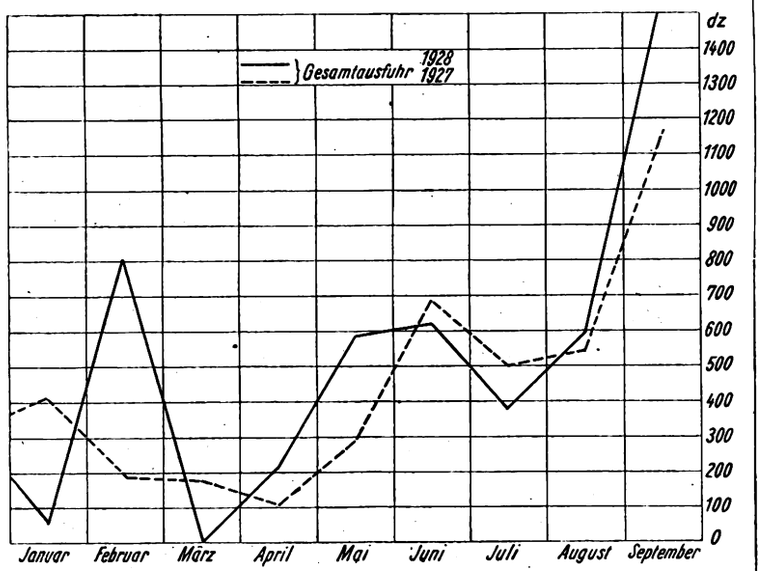


Abb. 13. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Retorten im Jahre 1928 und 1927.

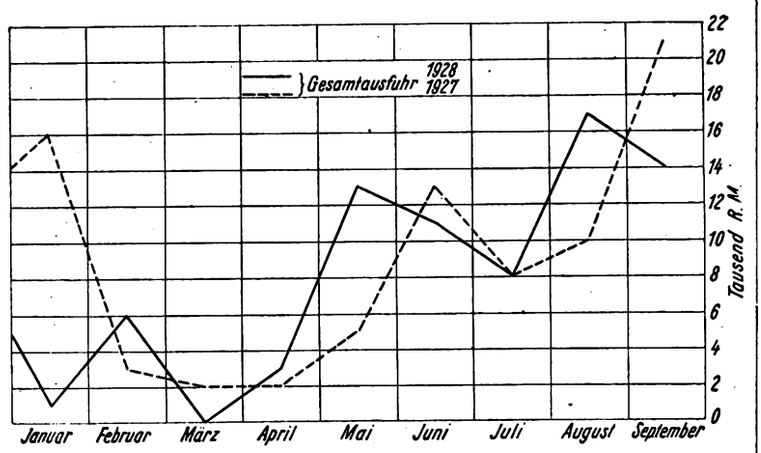


Abb. 14. Die Ein- und Ausfuhr von feuerfesten Retorten im Jahre 1928 und 1927 in 1000 RM.

in den letzten 2 Jahren überhaupt nicht zur Einfuhr und besitzen auch in der Ausfuhr mit 3805 (im Vorjahre 4058) dz nur untergeordnete Bedeutung. Die Gründe liegen, wie bereits erwähnt, in dem immer zunehmenden Übergang zu großräumigen industriellen Kammerofenkonstruktionen. Wie die graphische Darstellung (Abb. 13) zeigt, steigen ihre Ausfuhrkurven gegen Dreivierteljahresschluß zwar steil an, erreichen damit aber noch nicht einmal ein Achtzehntel des Durchschnittsexports der Vorkriegszeit. Dem Werte nach beträgt die Einbuße gegenüber dem Jahre 1913 bei einer Gesamteinfuhr von 73000 RM. (im Vorjahre 80000 RM.) in diesem Dreivierteljahre jedoch nur ein Siebentel (Abb. 14).

Wichtiger dagegen ist der Außenhandel in Schmelztiegeln, Düsen und anderen Gegenständen aus Graphitmasse, dessen Entwicklung im ersten Dreivierteljahr 1928 und 1927 schließlich durch die Diagramme (Abb. 15 und 16) veranschaulicht werden soll. Mit einer Gesamteinfuhr von 822 dz im Werte von 62000 RM (im Vorjahre 105 dz und 8000 RM.) und einer Gesamtausfuhr von 14115 dz im Werte von 1065000 RM. (im Vorjahre 10416 dz und 724000 RM.) bleibt er im Aktivum zwar immer noch um ein Drittel hinter den entsprechenden Resultaten der Vorkriegszeit zurück, dürfte infolge der in der letzten Zeit besonders in der Tschechoslowakei, in Rußland und Österreich gestiegenen Nachfrage seinen alten Stand aber bald wieder erreichen.

Zusammenfassung. Die durch den Weltkrieg und seine Folgen hervorgerufenen politischen und wirtschaftlichen Umwälzungen haben auch den Markt feuerfester Rohstoffe und Fertigfabrikate nicht unberührt gelassen. Technische Vervollkommnung und Rationalisierung der Produktion hat bei einem, durch den Friedensvertrag bedeutend verkleinerten und weniger kaufkräftigen Inlandsmarkt zu einer höheren Erzeugungskapazität der Industrie feuerfester Materialien geführt. Einer, von den direkten Folgen des Weltkrieges mehr oder weniger verschont gebliebenen Auslandskonkurrenz

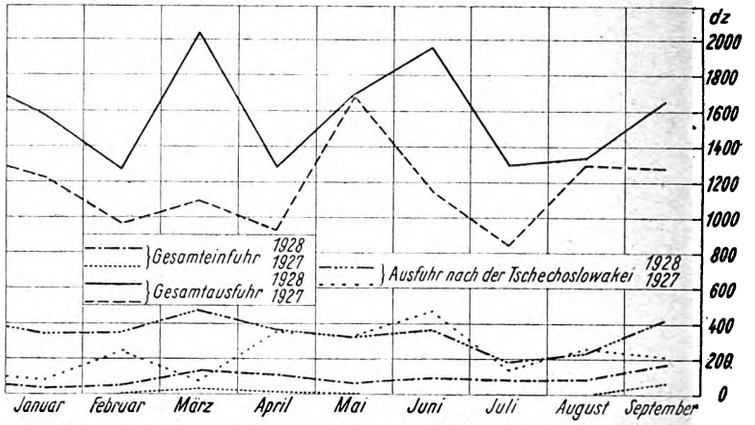


Abb. 15. Die Ein- und Ausfuhr von Schmelztiegeln, Düsen und anderen Gegenständen aus Graphitmasse im Jahre 1928 und 1927.

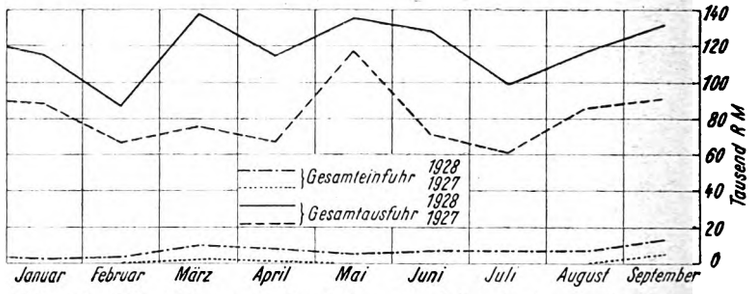


Abb. 16. Die Ein- und Ausfuhr von Schmelztiegeln, Düsen und anderen Gegenständen aus Graphitmasse im Jahre 1928 und 1927 in 1000 RM.

ist es in einer Zeit, da Deutschland noch die einseitige Meistbegünstigungsklausel auferlegt war, gelungen, auch dort sich aufnahmefähige Absatzgebiete zu sichern, wo vor dem Kriege das deutsche Fabrikat dominierend war. Selbst auf dem Inlandsmarkt macht sich die Konkurrenz von feuerfesten Erzeugnissen ausländischer Herkunft in zunehmendem Maße bemerkbar, während das deutsche Fabrikat in diesen Wettbewerbsstaaten nur schwache, mitunter überhaupt keine Abnehmer findet. In der allerletzten Zeit machen sich in diesen Konkurrenzländern, soweit es sich um die südöstliche Gruppe handelt, zwar produktionsverteuernde Tendenzen bemerkbar, ein voller Ausgleich mit den deutschen Preisen ist dadurch aber noch nicht gegeben.

Wenn die Industrie feuerfester Materialien mit ihren Fertigfabrikaten auch noch nicht die Friedensausfuhr wieder erreicht hat, so gelang es ihr im letzten Jahre immerhin, auf sämtlichen Spezialgebieten und trotz höherer Einfuhr einen bedeutenden Außenhandelserfolg zu erringen. In ihrem Rohstoffaußenhandel hat sie sogar die betreffenden Ausfuhrziffern der Vorkriegszeit weit überholt. Wie die letzten Berichte von den hauptsächlichsten deutschen Absatzmärkten erkennen lassen, dürfte ihr im neuen Jahre ein weiterer Außenhandelserfolg beschieden sein, besonders dann, wenn die begonnenen Rationalisierungsmaßnahmen weiterhin für eine gesunde Preispolitik verwertet werden und die durch den Rückgang der deutschen Inlandskonjunktur erkauften neuen Auslandsbeziehungen über dem deutschen Frühjahrsgeschäft 1929 hinaus eine weitere Pflege finden. [724]

Digitized by Google

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit zwei Abbildungen.

Regenerativkoksofen mit Unter- und Oberfeuerung. (Abb. 1.)

Die Erfindung betrifft einen Regenerativkoksofen, bei dem die senkrechten Heizzüge oberhalb durch einen wagerechten, im Mauerwerk ausgesparten Kanal verbunden sind und unmittelbar in jeden Heizzug unten und oben Gas- und Luftaustrittsstellen einmünden, die abwechselnd auf der einen Wandhälfte von unten, auf der anderen Wandhälfte von oben mit Frischgas und Frischluft gespeist werden. Das Neue besteht im wesentlichen darin, daß bei Anordnung der Regeneratoren *2, 3* unterhalb der Ofenkammer in deren Längsrichtung Schwachgas und Luft für die Oberfeuerung durch an sich bekannte, in den Bindern ausgesparte, senkrechte Kanäle *6, 12, 11* den Heizzügen *7* zugeführt wird, während Starkgas von oben durch Kanäle *13* in der Scheidewand der oberen Horizontalkanäle *8* eingeführt werden kann, wobei zur Verteilung von Luft und Schwachgas bzw. Luft allein auf die einzelnen Luft- und Schwachgasaustrittsstellen je drei zu beiden Seiten der Ofenwand unter der Ofensohle übereinander angeordnete wagerechte Kanäle *5, 10, 10a* dienen, die einerseits mit den Heizzügen *7* bzw. den senkrechten Binderkanälen *6, 12, 11*, andererseits durch kleine, mit Schiebern versehene Kanälchen *4, 9, 9a* mit den zugehörigen Regeneratoren verbunden sind. (D. R. P. Nr. 465424. Kl. 10a. Pat. v. 7. 4. 1926 ab. Ausgeg. 17. 9. 1928. Ignatz Neumann, Sucholona, Gr.-Strehlitz.) [707_5]

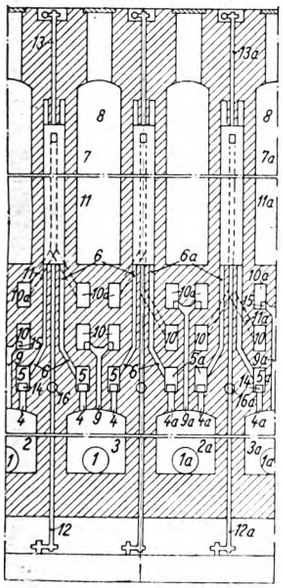


Abb. 1.

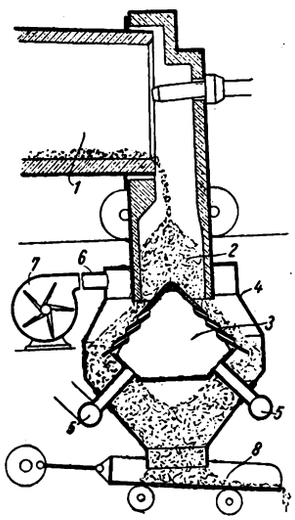


Abb. 2.

Kühlschacht für Drehrohröfen zum Brennen von Zement u. dgl. (Abb. 2.)

Bei diesem Kühlschacht *2, 3* mit kegelförmigem Einbau, über den das fertiggebrannte Gut in dünner Schicht geleitet wird, besteht der Einbau *3* aus dachartig einander überdeckenden, durch Luftspalten getrennten Kegeln, von dessen Innenraum aus die durch Leitungen *5* eingeführte Druckluft durch die Luftspalten an das Brenngut geführt wird. Durch einen Bläser *7* und Leitung *6* kann gleichzeitig Kühlluft von außen gegen die Oberfläche des Brenngutkegels geführt werden. (D. R. P. 464761. Kl. 80c. Pat. v. 15. 2. 1925 ab. Ausgeg. 1. 9. 1928. Klöckner-Werke A.-G., Abteilung Mannstaedtwerke, Troisdorf b. Köln.) [707_{10}]

b) Ausland.

Mit zwei Abbildungen.

Drehrohrofen zum Brennen von Zement u. dgl. (Abb. 3.) John Henry Bentley, Misterton. Britisches Patent 265462 vom 8. 1. 1926.

An die untere Sinterzone des Drehrohrofens, dessen Vorwärme- und Kalzinierzone nicht abgebildet ist, schließt sich ein erweiterter Raum *4* an, der zum Kühlen der Klinker und zur Erhitzung von sekundärer Verbrennungsluft dient. Rippen *8* des Kühlraumes werfen zu diesem Zweck die Klinker durch den Raum, wobei sie von der Luft bestrichen werden. Gekrümmte Schaufeln *9* fördern die Klinker sodann durch die zentrale Öffnung *11* des Ofenbodens und das feststehende Rohr *13* in den Rekuperator *12*, in dessen Mitte auf Trägern eine Kammer *15* steht, deren mit Spitzen *18* versehenes Dach *17* die einfallenden Klinker über den ganzen, zwischen Rekuperator *12* und Kammer *15* befindlichen Ringraum *25* verteilt. Die Klinker fallen aus diesem Raum durch den Auslaß *20* auf das Förderband *21*. Die Verbrennungsluft wird durch Ventilator *22* und Rohr *23* in die Kammer *15* und aus dieser durch Öffnungen *24* verteilt in den Ringraum *25* geführt, in dem sie die Klinker abkühlt und sich selbst erhitzt. Ein Teil dieser Luft wird als Primärluft durch den Ventilator *29* in das Rohr *30* und aus diesem zusammen mit dem durch Rohr *28* zugeführten Brennstoff in die Sinterzone des Ofens geblasen. Der andere Teil der in *25* erhitzten Luft zieht durch Rohr *13* und Raum *4* als Sekundärluft direkt in den Ofen. [708_8]

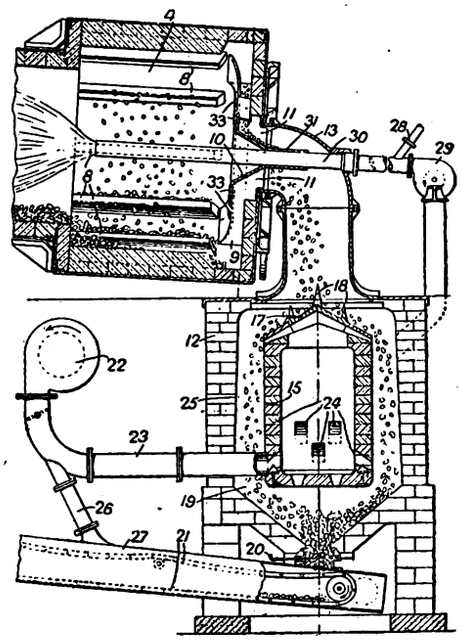


Abb. 1.

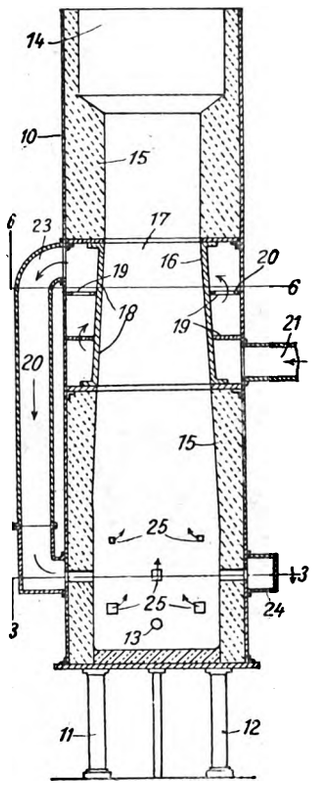


Abb. 2.

Kupolofen. (Abb. 2.) Alphonse Edward Baillot, Hull, Quebec, Canada, Assr. to A. Harold Coplan, Ottawa und A. Hymen Coplan, Quebec. Amerikanisches Patent 1678899 vom 5. 3. 1926. Ausgeg. 31. 7. 1928.

Der mittlere Teil der feuerfesten Schachtwand *15* ist durch einen Metallzylinder *16* ersetzt, der mehrere Ringzüge *18* aufweist, durch welche die bei *21* eingeblasene Brennluft hindurchgetrieben und dabei vorerhitzt wird, die darauf durch Rohr *23* und Kranzrohr *24* durch die Formen *25* in den Ofenschacht einzieht. [708_{18}]

II. Patentanmeldungen.

18c, 9. A. 50676. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Elektrischer Glüh- oder Härteofen, bei welchem der Erhitzungsraum von einem oben offenen in ein Salzbad eintauchenden Behälter gebildet wird. 21. 4. 27. (18. 4. 29.) [1])

31a, 2. Sch. 83948. Karl Schmidt, Neckarsulm, Württ., Salinenstraße 47. Um 360° drehbarer, schräg gelagerter Schmelzofen. 21. 9. 27. (18. 4. 29.)

31a, 4. D. 46900. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Egon Dreves, Düsseldorf-Oberkassel, Cheruskerstr. 68. Kammerofen zur Erzeugung von Trockenluft unter restloser Verbrennung der Heizgase durch Zuführung vorgewärmter Sekundärluft. 17. 12. 24. (18. 4. 29.)

31a, 3. K. 103948. Hans Koch, Straßburg i. Els.; Vertr.: Theo Lohmann, Dresden-A., Wiener Str. 78. Gasbeheizter Tiegelofen mit aufklappbarem, hohlem Ofenmantel. 23. 4. 27. (25. 4. 29.)

32a, 1. M. 86268. Dipl.-Ing. Rudolf Schneider, Düsseldorf, Kühlwetterstraße 38. Kontinuierlich arbeitender Schmelzofen. 4. 9. 24. (18. 4. 29.)

32a, 4. K. 92877. Kurt Künzel, Uhsmannsdorf, O.-L. Verfahren zum Erschmelzen von Glas im Schachtofen. 10. 2. 25. (2. 5. 29.)

32a, 29. H. 96487. Hartford-Empire Company, Hartford, Connecticut, V. St. A. Kanalofen zum Kühlen von Glasgegenständen. 17. 3. 24. V. St. Amerika 10. 9. 23. (2. 5. 29.)

32a, 29. H. 105865. Hartford-Empire Company, Hartford, Connecticut, V. St. A. Tunnelofen zum Kühlen von Glaswaren. 23. 3. 26. V. St. Amerika 31. 3. 25. (2. 5. 29.)

40a, 5. L. 66494. Marcel Lavoye, Huy, Belgien. Röhrenförmiger Ofen zur Behandlung von Erzen, besonders Aluminiumerzen. 10. 8. 26. (25. 4. 29.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

80b, 9. K. 96505. Firma Aug. Klönne, Dortmund. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Leichtsteinen aus Diatomeenerde. 30. 10. 25. (18. 4. 29.)

80c, 2. H. 115165. August Hunecke, Paderborn, Elsener Str. 308. Schmauchvorrichtung für Ringöfen. 11. 2. 28. (18. 4. 29.)

80c, 14. A. 51531. Arno Andreas, Münster i. W., Engelstr. 3. Drehrohrofen zur Herstellung von Schmelzzement, dessen die Zone der höchsten Temperatur bildende Schmelzzone durch einen Stauring abgeschlossen ist. 22. 7. 27. (18. 4. 29.)

80c, 14. St. 41922. Harry Stehmann, Berlin-Südende, Lange Str. 2. Verfahren zum Brennen von Kalk, Zement, Magnesit u. dgl. mit Einblasung eines Teils der aus dem Kühler abgesaugten Luft in den Ofen. 13. 12. 26. (18. 4. 29.)

80c, 16. A. 53659. Arno Andreas, Münster i. Westf., Engelstr. 3. Austragvorrichtung für Schachtöfen, Kühler, Generatoren. 22. 3. 28. (18. 4. 29.)

80c, 17. A. 52217. Arno Andreas, Münster i. W., Engelstr. 3. Verfahren zum Brennen von Zement mit Verdichtung des angefeuchteten Rohmehls vor dem Einlaufen in den Ofen. 8. 10. 27. (18. 4. 29.)

80c, 17. St. 41778. Harry Stehmann, Berlin-Südende, Lange Str. 2. Verfahren zum Brennen von Schlamm in Drehrohröfen. 11. 11. 26. (18. 4. 29.)

80c, 14. B. 125101. Buderus'sche Eisenwerke u. Max Zillgen, Wetzlar a. d. L. Verfahren zum Absondern des bei Drehrohröfen, Trockentrommeln u. dgl. entstehenden Staubes. 15. 4. 26. (2. 5. 29.)

80c, 14. P. 53759. G. Polysius A.-G., Dessau. Drehrohrofen zur Behandlung von Zement, Erz o. dgl., bei dem der Kühler mit dem Drehrohrofen ein einheitliches ihn verlängerndes Rohr bildet; Zus. z. Anm. P. 50237. 4. 10. 26. (2. 5. 29.)

80c, 16. W. 77905. Walther Witschel, Kauffung a. d. Katzbach. Mechanisch hin- und herbewegter Austragrost für Schachtöfen zum Brennen von Kalk, Dolomit u. dgl. 13. 12. 27. (2. 5. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18a, 1070746. Fried. Krupp, Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau. Werkzeug für bewegte Öfen, insbes. Drehrohröfen zur Reinigung der Innenwandung von Ansätzen. 26. 4. 28. K. 118575.

18a, 1071092. Dipl.-Ing. Erich Comblés, Rheinhausen-Friemersheim (Nrh.). Schauloch für Düsenstöcke an Schachtöfen mit Absperrvorrichtung. 28. 1. 29. C. 21066.

18c, 1069249. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Herdwagen für Blankglühöfen. 21. 3. 28. S. 68888.

24c, 1070909. Motorenfabrik Deutz Akt.-Ges., Köln-Deutz. Feuerfester Formstein zur Wärmeübertragung hoher Temperaturen. 15. 3. 29. M. 103073.

24k, 1069330. Bernhard Vervoort-Düsseldorf, Königsberger Str. 60. Aufhängevorrichtung für Zünddeckensteine. 11. 8. 28. V. 24423.

24k, 1069733. A. Borsig G. m. b. H., Berlin-Tegel. Kopfstück für Hängedecken und waagerechte Mauerwerkskanten. 18. 3. 29. B. 133819.

24k, 1071433. Emil Diezmann, Bad Lausick. Kammartig geformter Stein für Dampfkesselfeuerungen. 15. 3. 29. D. 54257.

24k, 1071592. Hans Schmidt, Berlin-Neukölln, Hermannstr. 223. Schamotte-Feuerbrücke als Abschluß für Planrostfeuerungen. 28. 3. 29. Sch. 100383.

Bücherschau.

Kohlenelektroden für elektrische Öfen. Ihre Herstellung, Prüfung und Verwendung, nebst einer Übersicht der deutschen Patente. Von Gustav Schuchardt. 33 Seiten. Berlin 1928, Verlag der Polytechnischen Buchhandlung H. Seydel.

Die wichtigsten Rohstoffe zur Herstellung der Kohlenelektroden sind: Anthrazit, Koks, Graphit, Teer und Pech. Neben der Behandlung der Eigenschaften dieser Rohstoffe wird in der Broschüre in knapper Weise die Aufbereitung, Mischung, Pressen und Brennen der Massen beschrieben, sowie in besonderen Abschnitten die Betriebskontrolle und die Prüfung des Fertigfabrikates neben seiner Verwendung in den Öfen behandelt. Den Schluß bildet eine Literaturzusammenstellung sowie eine besonders ausführliche Zusammenstellung der deutschen Patente auf dem behandelten Gebiet. Für den engeren Leserkreis unserer Zeitschrift bietet die Schrift manches Interessante. [733_{14}]

Tonindustrie-Kalender 1929. 2 Teile.

Der in den weitesten Kreisen bekannte Kalender behandelt in seinem wichtigsten zweiten Teil im Jahre 1929 eine Reihe von interessanten Problemen wie Klinkerherstellung, Steinzeugröhrenindustrie, Betriebskontrolle, Prüfung und Normung grobkeramischer Erzeugnisse und weist darüber hinaus eine Reihe nützlicher und hochinteressanter Tabellen und Aufstellungen auf, die jedem Keramiker willkommen sein dürften. Wir wünschen dem Kalender weiteste Verbreitung. [733_{12}]

Handbuch der Brennstofftechnik. Herausgegeben von der Heinrich Koppers Aktiengesellschsft in Essen. 321 Seiten. Essen 1928, W. Girardet. In Leinen gebunden 5 RM.

Obwohl dem Brennstofftechniker für seine Arbeit heute schon eine Reihe von Taschenbüchern und tabellarischen Kalendern zur Verfügung stehen, aus denen er sich über die häufiger gebrauchten Konstanten und Anhaltszahlen seines Gebietes unterrichten kann, so hat doch bei der Benutzung dieser Hilfsmittel zweifellos der Mangel bestanden, daß in der Auswahl der Tabellen zwar einige Teilgebiete sehr ausführlich, andere, und zwar recht wichtige, gar nicht oder für den unmittelbaren Gebrauch nur unvollkommen behandelt waren. Die Firma Koppers erwirbt sich mit dem vorliegenden Handbuch das Verdienst, dem Brennstofftechniker ein tabellarisches Hilfsbuch in die Hand zu geben, das in der Reichhaltigkeit seines wissenschaftlichen und praktischen Zahlenmaterials in dieser Beziehung als weitgehendst zweckentsprechend angesprochen werden kann, zumal es den Vorteil besitzt, alle Bedürfnisse der Praxis zu berücksichtigen, da es aus der Praxis selbst stammt und die langjährigen Erfahrungen dieser Firma auf ihrem ausgedehnten Arbeitsgebiet umschließt. Neben den mathematischen, chemischen und physikalischen Tabellen interessieren vor allem die wärmetechnischen Tabellen, die ausführlichen Angaben über die festen und gasförmigen Brennstoffe und die Nebenerzeugnisse, schließlich noch das reichhaltige Zahlenmaterial über Baustoffe (darunter auch feuerfeste) und Konstruktionselemente und wirtschaftliche Statistik. Die vorteilhafte, dem Verwendungszweck entsprechende Ausstattung des Buches sei ebenfalls hervorgehoben. [733_{5}]

Fabrication industrielle des porcelaines. Von Marc Larchevêque. Vol. II. Cuisson. Decoration. 368 Seiten. Paris 1929, Librairie J.-B. Bailliere et Fres, 19 Rue Hautefeuille. Preis 70 Franken.

Das Buch ist nicht nur für Porzellantechniker, sondern für jeden Keramiker von Bedeutung, da hier der bekannte französische Keramiker in einer selten ausführlichen Weise Porzellanbrennöfen (in Deutschland zum Teil unbekannte) und Brandkontrolle beschreibt. [733_{4}]

Adreßbuch der tschechoslowakischen Glasindustrie. Zeitschriften- und Adreßbuch-Verlag, Haida, Böhmen Č. S. R. Preis 4,50 RM.

Dieses Spezialwerk ist das beste derzeit bestehende Adreßbuch der tschechoslowakischen Glasindustrie und wohl unentbehrlich für jeden Interessenten an dieser hochentwickelten Industrie. Die Gliederung ist übersichtlich und dreisprachig textiert, deutsch, englisch, französisch. Aus dem Inhalt sei erwähnt: Verzeichnis der Erzeugnisse, und deren Bezugsquellen, Spezial-Bezugsquellennachweis, Bezugsquellenanzeiger für Rohmaterialien, Chemikalien und Maschinen für die Glasindustrie, alphabetisches Firmenverzeichnis. Bei den aufgeführten 949 Glasraffinerien und 143 Glasfabriken sind jeweils folgende Daten nach Angaben der Firmen angegeben: Post, Telegraph, Telephon, Eisenbahnstation, Inhaber, Prokurist, Direktor, Postscheck- und Bankkonti, Gründungsjahr, Erzeugnisse, Spezialitäten, Exportrichtung, Messe-Ausstellungsdaten, Zahl der Angestellten und Arbeiter. Dieses Adreßbuch ist durch jede Buchhandlung oder direkt durch die Verlagsbuchhandlung der „Allg. Glas- u. Keram-Industrie" J. F. Rimpler, Haida 47a, zu beziehen. [733_{3}]

Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser vom Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1, Heinrichstr. 9, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Zuverlässige feuerfeste Stoffe.** (Refr. Journ., 4, 39, 1928, S. 96. Abdruck aus Daily Telegraph vom 29. Okt. 1928.)

Hinweis auf die Firma John G. Stein & Co., Ltd., Bonnybridge, als Spezialfirma für Herstellung feuerfester Steine für Zwecke, wo ununterbrochene Produktion ein besonders dauerhaftes feuerfestes Material erfordert, desgl. auf die Firma Thomas Wragg & Sons (Sheffield) Ltd., Storr's Fireclay Works, Loxley, deren Stannington-Hafenton einen auch im Ausland und Übersee fest begründeten Ruf, insbesondere für Kanalrohre und für feuerfeste Gießrinnensteine, besitzt. *Ri.* [713_{43}]

3. Fabrikation.

2) **Die Erzeugung von Magnesia- und Silikatiegeln im Induktionsofen.** Von C. N. Schuette. (Metal Industry, 34, 1929, 1. Febr., S. 123—124, 4 Sp.)

Ergebnisse von Versuchen des Bureau of Mines, um die Erzeugungsmöglichkeiten für Laboratoriumstiegel im Induktionsofen aus geschmolzener Silika und von starkwandigen Tiegeln großer

Digitized by Google

Dichte aus Magnesia zu untersuchen; die Temperaturen lagen bei etwa 2800°. [719_{12}]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

3) **Einfluß von Kohlenasche auf feuerfeste Stoffe.** (Some effects of coal ash on refractories.) Von T. N. McVay und R. K. Hursh. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 11, 1928, S. 868—873.)

Untersuchung des Einflusses auf Diasporsteine, Schamottesteine mit sehr wenig Quarz, desgl. mit viel Quarz, Steine aus Diaspor und Schamotte sowie Andalusitsteine. Die Versuche wurden bei 1500 bis 1600° C ausgeführt und ergaben in der Schlacke Magnetit, Mullit und Glas. 8 Abb. *Ri.* [713_{55}]

4) **Erhöhung der Feuerfestigkeit von keramischen Körpern durch unterbrochene Wärmebehandlung.** Von H. B. Henderson und J. H. Caldwell. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 11, 1928, S. 795 bis 802.)

Untersuchungen über das Erstarren von Pyrometerkegeln bei längerer Wärmebehandlung und schwankender Temperatur. 6 Abb. *Ri.* [713_{56}]

5. Prüfung und Beurteilung.

5) **Bemerkungen über die Kallauner- und Segermethode bei der rationellen Analyse.** Von W. F. Fischer. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 11, 1928, S. 842—844.)

Vergleich zwischen der rationellen Analyse nach Kallauner, Seger und nach der Rechnung mit Floridakaolin und Tennesseekugelton. Erörterung der Ergebnisse. *Ri.* [713_{52}]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

6) **Feuerfeste Stoffe für Gelbgießereiöfen.** (Refractories for brass foundry furnaces.) Von H. M. St. John. (Refr. Journ., **4**, 38, 1928, S. 38—44.)

Klassifikation der verschiedenen Gelbgießereiofentypen und Erfahrungen mit den verschiedenen feuerfesten Stoffen bei ihnen. Besondere Betriebsanforderungen an diese Stoffe und dementsprechende Vervollkommnung derselben. *Ri.* [713_{50}]

7) **Die feuerfesten Baustoffe des Gießereibetriebes.** Von W. R. D. Jones. (Found. Tr. Jl., **40**, 1929, 7/2, S. 103—104, 5 Sp.)

Einteilung und Charakterisierung unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen für Kupolöfen; englische Vorkommen; Anwendungsmöglichkeiten; Schamotte und Schamottesteine und ihre praktische Bewertung; Feuerbeständigkeit von Gießereisanden, Ausführung des Mauerwerks und Anforderungen an die Mörtel; Stampffutter für Kupolöfen. [719_4]

8) **Neue kontinuierliche Vertikalretorte im Gaswerk Saltley.** Von T. A. Harvey. (Gas Engineer, **45**, 1929, Februar, S. 48—50, 7 Sp.)

56 kontinuierliche Vertikalretorten nach dem System Woodall-Duckham mit einem Durchsatz von je 8 t/24 Std., zwei Gaserzeugeranlagen von je fünf Einheiten zur Beheizung der Retorten. 1 Abb. [719_8]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

9) **Gasgeheizte Temperöfen.** (Tempering furnaces fired by gas.) Von X. Y. (Am. Gas J. **129**, 4, 1928, S. 83.)

Wirtschaftliche Vergleiche zwischen Öl- und Gasfeuerung. (Nach Revue de Fonderie moderne **22**, 1928, S. 7—13.) *Ri.* [713_{22}]

10) **Neue Deckenkonstruktion für keramische Öfen und industrielle Feuerungen.** Von Harraeus. (Tonind.-Ztg., **52**, 87, 1928, S. 1731—1732.)

Beschreibung einer in Frankreich eingeführten scheitrechten neuen Hängedecke von Ragoucy, bei der die Hängesteine mit senkrechten Flacheisen an einer darübergespannten Betondecke aufgehängt sind. 7 Abb. *Ri.* [713_{34}]

11) **Die neue Kokerei New Haven der Connecticut Coke Co.** Von H. O. Andrew. (Gas Age-Record, **63**, 1929, 2. Febr., S. 140—141, 5 Sp.)

61 Becker-Öfen von 12400 mm Länge, 3960 mm Höhe und 438 mm mittlerer Breite. Jährlich werden etwa 400000 t Kohle verkokt und 300000 t Koks, 5000 t Ammoniumsulfat und etwa 16 Millionen Tonnen Teer gewonnen. 6 Abb. [719_1]

12) **Verzinkungsofenanlagen.** (American Metal Market, **36**, 1929, Januar, S. 5, 6, 8, 7 Sp.)

Die Schmelzbäder müssen so ausgebildet und angewendet werden, daß keine Metallverluste durch Zinkdampf und Abtropfen von Zink entstehen. 2 Abb. [719_2]

13) **Neue elektrische Türhebevorrichtung für Siemens-Martin-Öfen.** (Iron Age, **123**, 1929, 7. Febr., S. 413—414, 4 Sp.)

Die Türhebevorrichtung besteht aus einer über den Türen vorlaufenden gemeinsamen Welle mit Seilscheibe für jede einzelne Tür; die auf der Welle sitzenden losen Scheiben werden mittels eines Druckknopfes jeweils mit der Welle gekuppelt. 3 Abb. [719_3]

14) **Die Konstruktion des modernen Gießerei-Kupolofens.** (Industria Meccanica **10**, 1928, Dezember, S. 851—854, 8 Sp.)

In weitem Umfange wird in Italien der kippbare kleine Kupolofen angewendet; eine wesentliche Verbesserung des Kupolofenbetriebes bedeutet die von Olivo eingeführte tangentiale Einführung des Windes. 5 Abb. [719_5]

15) **Öfen in der Massenerzeugung.** (Machinery, **33**, 1929, 7. Febr., S. 598—599, 4 Sp.)

Sie werden in den Produktionsprozeß als selbsttätige Maschinen mit kontinuierlicher Arbeitsweise eingeschaltet; es wird ein Glühofen und ein Härteofen dargestellt und beschrieben. 1 Abb. [719_6]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

16) **Lieferbedingungen und Prüfverfahren für feuerfeste Stoffe.** (Bericht der Leitung des American Refractories Institute über die Versammlung am 24. Okt. 1928 in New York. Cer. Age., **12**, 5, 1928, S. 182—187.)

Bericht, Kritik und Diskussion über Wert und Geltungsbereich der einzelnen, in den Lieferbedingungen für feuerfeste Stoffe vorgeschriebenen Prüfungsarten. *Ri.* [713_{32}]

Vierter Nachtrag zur Literaturkartei.

Aus einer Reihe von Zuschriften geht hervor, daß unsere, sich durch eine besondere Vollständigkeit auszeichnende Berichterstattung über die Weltliteratur des feuerfesten Faches und des Ofenbaues wiederholt als Grundlage von einschlägigen Kartotheken benutzt wird. Da aber die in der Zeitschrift „Feuerfest-Ofenbau" selbst erscheinenden Originalarbeiten und Referate in der Rubrik „Literatur des feuerfesten Faches" gewöhnlich nicht mit aufgeführt werden, kann es vorkommen, daß die nur auf Grund dieser Rubrik geführten Kartotheken in dieser Hinsicht empfindliche Lücken aufweisen werden. Wir haben uns deshalb entschlossen, die wichtigsten, in unserer Zeitschrift erschienenen Arbeiten (Originalaufsätze und Beiträge zur Technischen Umschau) unter besonderer Berücksichtigung der ausländischen Literatur in Form von Karteinachträgen jeweils zu veröffentlichen. Der erste solche Karteinachtrag (umfassend die Arbeiten der beiden ersten Jahrgänge der „Feuerfest") ist im Jahrgang III (1927) Heft 6 auf S. 105—106 unserer Zeitschrift und der zweite, der sich auf die Arbeiten des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute bezog, im Heft 7 des gleichen Jahrgangs auf Seite 121 erschienen. Der dritte Nachtrag, erschienen in „Feuerfest" IV (1928), H. 6, S. 98—100, behandelt die Originalaufsätze und ausführliche Referate, die im dritten Jahrgang der Zeitschrift erschienen waren. Der heutige vierte Nachtrag bezieht sich in gleicher Weise auf die Arbeiten des 4. Jahrganges der Zeitschrift „Feuerfest-Ofenbau". Wir werden diese Maßnahme von Fall zu Fall wiederholen.

Unabhängig hiervon haben wir uns entschlossen, Literaturzusammenstellungen über einzelne Gebiete des feuerfesten Faches von Fall zu Fall in unserer Zeitschrift zu veröffentlichen. Die erste solche Zusammenstellung, die sich auf die feuerfesten Materialien für Eisen- und Stahlwerke bezieht, erschien im Heft 2 unserer Zeitschrift vom Jahrgang 1928 auf Seiten 30—32. Eine zweite geschlossene Zusammenstellung, bezogen auf die Literatur feuerfester Stoffe für Gaswerke und Kokereien ist in „Feuerfest-Ofenbau" Jahrgang V (1929) Heft 2 auf S. 46—49 erschienen. Eine weitere geschlossene Zusammenstellung, die für die nächste Zeit in Aussicht genommen wurde, bezieht sich auf Arbeiten über Normung, Klassifikation, Nomenklatur und Spezifikation feuerfester Materialien. Zusammenstellungen über andere Fachrichtungen befinden sich in Vorbereitung. Die Schriftleitung. [730]

1) **Large clay shapes for the window glass industry.** Von E. P. Arthur. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 11, S. 850—858, Disk. S. 858—859; Ref.: Tonind.-Ztg., **52**, 1928, Nr. 7, S. 126; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 124.)

2) **Refractories for the Malleable Cast Iron Foundry.** Von C. E. Bales. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 8, Februar 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 184.)

3) **Segregation in storage bins.** Von C. E. Bales. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 20, Februar 1928; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 11, S. 168.)

4) **Some Refractories which are in a Development Stage.** Von G. A. Bole. (Amer. Refractories Institute, Technologic Oaoer Nr. 5, März 1928; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 186.)

5) **Departement of Commerce, Bureau of Mines.** Von C. A. Bole, J. Blizard, W. E. Rize, E. P. Ogden und R. A. Sherman. (Bulletin **271**, 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 4,S. 54—58.)

6) **Heat Penetration in Refractories.** Von M. C. Booze. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 19, Januar 1928; Refer.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 183.)

7) **The Load Test Deformation of Fire Clay Refractories.** Von M. C. Booze. (Amer. Refractories Institute, Technologic Paper Nr. 2, 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 181.)

8) **Shrinkage of Fire Clay Refractories.** Von M. C. Booze. (American Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 10, April 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 11, S. 169.)

9) **A Study of the Spalling Test for Fire-Clay Brick.** Von M. C. Booze. (Proceedings of the American Society of Testing Materials 1926, Part I, Report of Committee C 8, S. 277—280; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 5, S. 71—72.)

10) **Experiences with Refractories in Furnace Construction.** Von L. W. Briggs. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 12, Juni 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 184.)

Digitized by Google

11) **Zur Frage der Tridymitisation der Quarzite.** Von P. Budnikoff. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 9, S. 136—138.)
12) **Fabrikation von Schamottematerial für Glasschmelzöfen in Rußland und Vorschläge zu seiner Normung.** Von P. Budnikoff. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 11, S. 165—168.)
13) **Fire Brick for Boiler Furnaces.** Von W. A. Carter. (American Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 22, April 1928; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 186.)
14) **Variations in softening points of refractory materials due to rate of heating.** Von S. S. Cole. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 3, S. 180—184; Ref.: Sprechsaal, **60**, 1927, Nr. 48, S. 899; Ker. Rundsch., **35**, 1927, Nr. 32, S. 521; Keramos **6**, Nr. 6, 1927, S. 224; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 119.)
15) **The Control of silica brick making, based on loadest indications. I. Résumé and Theroretical. II. The control of grog fractions. III. The interdependence of matrix nature and type of industrial service. IV. The control of the matrix fractions.** Von A. J. Dale. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part III, S. 203—230; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 152.)
16) **An investigation of the premature failure of combustion chamber material.** Von A. J. Dale. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part IV, S. 290—296; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 154.)
17) **Einige Erfahrungen über das Verhalten von Silikaretorten, mit besonderer Berücksichtigung des Schlackenangriffes.** Von Dale. (Report of the Refractory materials joint committee Gas Journal, 29. Juni 1927, S. 999; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 6, S. 92—95.)
18) **The testing and behaviour of refractory material under stress at high temperatures.** Von A. J. Dale. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part II, S. 138—155; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 151.)
19) **Untersuchungen über die Zerstörung von Hochofensteinen durch Kohlenoxyd.** Von E. Diepschlag und K. Feist. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 9, S. 133—136.)
20) **Untersuchungen über die Zerstörung von Hochofenbaustoffen, insbesondere von Schamottesteinen.** Von E. Diepschlag und K. Feist. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 4, S. 49—51, und H. 7, S. 106—108.)
21) **Solution of fused aluminous materials.** Von R. W. Ellison. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 6, S. 463; Ref.: Tonind.-Ztg., **51**, 1927, Nr. 8, S. 1558; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 119.)
22) **Über Pyrometerrohre und Gasentnahmerohre für gasanalytische Untersuchungen.** Von W. Funk. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 1, S. 1—3.)
23) **Refractories in the Gas Industry.** Von Gardener. (Gas Journal, 22. September 1926, S. 664; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 6, S. 92—95.)
24) **The Laboratory Testing of Refractories: A General Discussion.** Von R. F. Geller. (Amer. Refractories Institute, Technologic Paper Nr. 5, November 1926; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 11, S. 169.)
25) **The Significance of the Elasticity and Thermal Expansion of Fire Clays with Reference to the Spalling of the Fired Product.** Von R. F. Coller. (Amer. Refractories Institute, Technologic Paper Nr. 4, 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 183.)
26) **Die Wichtigkeit der Elastizität und Wärmeausdehnung von feuerfesten Tonen und ihr Einfluß auf das Absplittern des gebrannten Produktes.** Von R. E. Geller. (Feuerfest, **IV**, H. 1, 1928, S. 6—9.)
27) **Spalling and loss in compressive strength of fire brick.** Von H. R. Goodrich. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 10, S. 784 bis 794; Ref.: Tonind.-Ztg., **52**, 1928, Nr. 8, S. 146; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 119.)
28) **Behavior of Refractories in Coke Ovens and Open-Hearth Furnaces.** Von A. T. Green. (The Iron & Coal Tr. Rev., **115**, Nr. 3120, 16. Dezember 1927, S. 897; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 1, S. 10.)
29) **The firing properties of refractory fireclay products.** Von A. T. Green. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part II, S. 110—131; Ref.: Sprechsaal, **61**, 1928, Nr. 26, S. 510; Tonind.-Ztg., **52**, 1928, Nr. 51, S. 1049—1050; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 149.)
30) **The temperature diffusivity and thermal conductivity of silica refractory material at high temperatures.** Von A. T. Green. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part III, S. 159—167; Ref.: Glast. Ber., **6**, 1928, Nr. 5, S. 263—265; Tonind.-Ztg., **52**, 1928, Nr. 13, S. 238; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 154.)
31) **A comparison of the temperature diffusivities and thermal conductivities of silica and fireclay refractories.** Von A. T. Green. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part III, S. 168—176; Ref.: Tonind.-Ztg., **52**, 1928, Nr. 57, S. 1169; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 154.)
32) **The Spalling of silica refractory material at low temperatures.** Von A. T. Green und H. Edwards. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part III, S. 185—202; Ref.: Tonind.-Ztg., **52**, 1928, Nr. 52, S. 1070; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 155.)
33) **Braune Silikasteine.** Von Grum-Grijmailo. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 7, S. 105—106.)
34) **Über Umwandlungserscheinungen der Silikaziegel in Martin-Ofengewölben.** Von Grum-Grijmailo. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 125.)
35) **Thermische Isolation von Elektroöfen.** M. L. Hartman und O. B. Westmont. (Transact. of the Amer. Electrochemical Soc., **50**, 1926, S. 116—140; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 7, S. 108—109.
36) **Neueres über Gasöfen in England.** Von H. Hermanns. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 6, S. 81—87.)
37) **A note on the calculation of mean temperatures in flat furnace walls.** Von S. R. Hind und R. S. Troop. (Transact. Cer. Soc., **26**, 1926/27, Part III, S. 249—253; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 155.)
38) **The origin of bedded Pennsylvania fire clays in the United States.** Von F. Hodson. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 9, S. 721 bis 746; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 117.)
39) **The use of silicon-carbide refractories in boiler furnaces.** Von B. M. Johnson und J. A. King. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 12, S. 1007—1015; Ref.: Ber. d. D. Keram. Ges., **9**, 1927, Nr. 1, S. 29—31; Keramos, **7**, 1928, Nr. 3, T. 1, S. 6; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 122.)
40) **Refractories for Melting pure Metals, Iron, Nickel, Platinum.** Von L. Jordan, A. A. Peterson und L. H. Phelps. (The Transact. of the Amer. Electrochemical Soc., **50**, 1926, S. 155 bis 164; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 5, S. 73.)
41) **The use of superrefractories as checker bricks in gas manufacture.** Von H. J. Knollman. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 4, S. 299—308; Ref.: Tonind.-Ztg., **51**, 1927, Nr. 78, S. 1435; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 122.)
42) **Zustellung der Elektro-Stahlöfen.** Von Kothny. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 2, S. 17—20 und H. 3, S. 34—42.)
43) **Schamotte- und Silikaindustrie in der Ukraine.** Von A. Kramarenko. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 3, S. 42—45.)
44) **Wärmebilanz bei einem Gaskammerringofenbetrieb.** Von H. Kurz. (Feuerfest, **IV**, H. 7, 1928, S. 101—105.)
45) **Literatur über feuerfeste Materialien für Eisen- und Stahlwerke.** Von L. Litinsky. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 2, S. 30—32.)
46) **Open-Hearth Furnace Regenerators.** Von F. H. Loftus. (The Iron Age, **120**, Nr. 1, 7. Juli 1927, S. 10—12; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 1, S. 10—12.)
47) **Berechnungen von Siemens-Martin-Öfen.** Von Em. Lubojatzky. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 2, S. 20—23, H. 4, S. 51—54, und H. 5, S. 65—71.)
48) **Kiln construction. An efficient round, downdraft kiln for firing refractories.** Von J. B. Lyon. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 3, S. 185—204; Ref.: Ker. R., **35**, 1927, Nr. 41, S. 675; Tonind.-Ztg., **51**, 1927, Nr. 8, S. 1436; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 117.)
49) **The thermal expansion of some fused oxides used as refractories.** Von G. E. Merritt. (Transact. of the Amer. Electrochemical Soc., **50**, 1926, S. 163—175.)
50) **Bau von elektrischen Öfen zum Härten, Glühen und Emaillieren.** Von H. Nathusius. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 1, S. 3—5.)
51) **Feuerfestigkeitsbestimmung oder -berechnung.** Von C. J. van Nieuwenburg. (Feuerfest, **IV**, 1928, H. 9, S. 138—141, und H. 10, S. 156—157.)
52) **The thermal conductivity of some refractories.** Von F. H. Norton. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 1, S. 30—52; Ref.: Sprechsaal, **60**, 1927, Nr. 48, S. 899; Keramos, **6**, 1927, Nr. 5, S. 182.)
53) **Zur Frage der Plastizität der Tone und Kaoline.** Von Ominin. (Arbeiten des Staatlichen Leningrader Keramischen Forschungsinstitutes, H. 13, Moskau 1928; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 10, S. 158.)
54) **The effect of steam on the transverse strength of fireclay brick.** Von C. W. Parmelee und A. E. R. Westman. (J. Amer. Cer. Soc., **10**, 1927, Nr. 4, S. 292—298; Ref.: Sprechsaal, **60**, 1927, Nr. 48, S. 899; Keramos, **6**, 1927, Nr. 7, S. 261; Feuerfest, **IV**, 1928, H. 8, S. 119.)
55) **An Elementary Account of the P. C. E. or the Softening of Refractories by Heat.** Von S. M. Phelps. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin, Nr. 17, November 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 181.)
56) **Future Progress in the Field of Refractories.** Von S. M. Phelps. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 21, März 1928; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 187.)
57) **The influence of the Water content on the Porosity of Stiff mud Brick.** Von S. M. Phelps. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin, Nr. 11, 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 11, S. 168.)
58) **Notes on Mullite Refractories.** Von S. M. Phelps. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 7, Januar 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 187.)
59) **Plastic Refractories.** Von S. M. Phelps. (Amer. Refractories Institute, Technologic Paper, Nr. 3, 1927, Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 11, S. 169.)
60) **Studies of the Effects of Chlorine, Sulfur Dioxyde and Carbon Monoxyde upon various refractories.** Von S. M. Phelps. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin, Nr. 9, 1927; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12, S. 183.)
61) **A Study of the Test for Refractories with Reference to the Spalling Test.** Von S. M. Phelps. (Amer. Refractories Institute, Technologic Paper, Nr. 1, 1926; Ref.: Feuerfest, **IV**, 1928, H. 12. S. 182.)

Digitized by Google

62) **Die Arbeiten des „American Refractories Institute".** Von Philipp. (Feuerfest, IV, 1928, H. 11, S. 168—170, und H. 12, S. 181—187.)
63) **Some notes on the use of Indian sillimanite.** Von W. J. Rees. (Transact. Cer. Soc., 26, 1926/27, Part II, S. 132—137; Ref.: Sprechsaal, 61, 1928, Nr. 26, S. 510—511; Tonind.-Ztg., 52, 1928, Nr. 27, S. 541—542; Feuerfest, IV, 1928, H. 10, S. 149.)
64) **Kiln and Fuels for Firing Refractories.** Von W. E. Rice. (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin, Nr. 15, September 1927; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 11, S. 169.)
65) **Ferngasversorgung.** Von W. Richard. (Feuerfest, IV, 1928, H. 6, S. 88—90.)
66) **Kohlenstaub.** Von P. Rosin und E. Rammler. (Verlag der Geschäftsstelle der Technisch-Wissenschaftlichen Sachverständigen-Ausschüsse des Reichskohlenrates, Berlin W 15, Ludwig-Kirch-Platz 3/4; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 7, S. 111—112.)
67) **Design and service of tank blocks.** Von D. W. Ross. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, H. 10, S. 774—783; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 124.)
68) **Nature and origin of refractory clays.** Von D. W. Ross. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, Nr. 9, S. 704—720; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 117.)
69) **Eine Methode zur Ermittlung freier Tonerde und Silikatgemischen.** Von L. Schmelew. (Arbeiten des Leningrader Staatlichen Keramischen Forschungsinstitutes H. 14, Moskau 1928; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 10, S. 158.)
70) **Notes on the Refractories Design.** Von E. H. van Schoick. (Amer. Refractories Institute, Technologic Paper Nr. 16, Oktober 1927; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 11, S. 168.)
71) **Le calcul des Recuperateurs a Inversion et notamment des appareils Cowper.** Von J. Seigle. (Le Génie Civil 1927, H. 24 und 25, S. 577—582 u. 609—612; 1928, H. 2, S. 34—37; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 7, S. 110—111.)
72) **Refractories in Power Plants.** Von R. A. Sherman. (American Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 18, Dezember 1927; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 12, S. 185.)
73) **Einfluß der Betriebsbedingungen auf das Verschlacken der Kesselfeuerungen.** Von R. A. Sherman und E. Taylor. (Mech. Engg., Vol. 49, Bd. 7, Juli 1927, S. 735—741; Ref.: Feuerfest, IV, H. 1, S. 10.)
74) **Service factors goverbing the slagging of boiler-furnace refractories.** Von R. A. Sherman und E. Taylor. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, Nr. 8, S. 629—643; Ref.: Keramos, 7, 1928, Nr. 2, T. 1, S. 3; Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 123.)
75) **Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1927.** Von W. Steger. (Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 115—124.)
76) **Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1926—1927.** Von W. Steger. (Feuerfest, IV, 1928, H. 10, S. 149—156.)
77) **Die Herstellung der Isolierstoffe als Problem der Technik.** Von Steinhoff. (Feuerfest, IV, 1928, H. 10, S. 158.)
78) **On the Effect of Porosity upon Thermal Conductivity, Diffusibility and Heat Capacity at High Temperatures.** Von Y. Tadokoro. (The Science Reports of the Tohoku Imperial University, First Series 15, Nr. 4, 1926, S. 567—596; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 2, S. 23—25.)
79) **Some aspects of American glass tank furnace practice.** Von F. S. Thompson. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, Nr. 12, S. 956—969; Ref.: Keramos, 7, 1928, Nr. 3, T. 1, S. 7; Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 124.)
80) **Notes on cyanite and diaspor refractories.** Von E. J. Vachuska und G. A. Bole. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, Nr. 10, S. 761 bis 773; Ref.: Tonind.-Ztg., 52, 1928, Nr. 6, S. 109; Ker. R., 36, 1928, Nr. 11, S. 209; Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 118.)
81) **The influence of oxidising and reducing atmospheres on refractory materials.** Von A. E. J. Vickers. (Part II. Experiments with a cone mixture containing added amounts of pure ferric oxide. Trans. Cer. Soc., 26, 1926/27, Part III, S. 177—184; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 10, S. 151.)
82) **The influence of oxidising and reducing atmospheres on refractory materials.** Von A. E. J. Vickers und L. S. Theobald. Part I. (Trans. Cer. Soc., 24, 1924/25, Part II/III, S. 86—97; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 10, S. 151.)
83) **Karborundum als feuerfestes Material in der Emailleindustrie.** Von L. Vielhaber. (Feuerfest, IV, 1928, H. 3, S. 33—34.)
84) **The properties of refractories in the metallurgy of zinc. Part I. Raw materials and body mixtures now in use.** Von E. S. Wheeler und A. H. Kuechler. (J. Amer. Cer. Soc., 10, 1927, Nr. 2, S. 109—131; Ref.: Tonind.-Ztg., 51, 1927, Nr. 61, S. 1091; Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 121.)
85) **Thermal Conductivity of Refractories.** Von A. Wichnevsky. (Blast Furnace and Steel Plant, Juni 1927, S. 309; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 2, S. 23.)
86) **Biasbrix für widerstandsfähige Wandungen.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 2, S. 25.)
87) **Chronik der Gasfernversorgung.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 6, S. 90—92.)
88) **Dritter Nachtrag zur Literaturkartei.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 6, S. 98—100.)
89) **Erfahrungen mit feuerfesten Baustoffen in Gaswerken.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 6, S. 92—94.)
90) **Erfindungswut.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 4, S. 64.)
91) **Feuerfeste Baustoffe für Kohlenstaubfeuerungen.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 8, S. 126.)
92) **Gasprobleme des Westens.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 12, S. 188 bis 190.)
93) **Gegossene Wannenblöcke jetzt erhältlich.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 5, S. 78.)
94) **Hochfeuerfeste Anstrichmassen.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 5, S. 73.)
95) **Kohlenstaubfeuerung bei Siemens-Martin-Öfen.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 10, S. 158.)
96) **Kontinuierliche Härte- und Anlaßöfen bei der Victor-Peninsula Co., Detroit.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 2, S. 25.)
97) **Neue Horizontal-Retortenöfen.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 7, S. 112.)
98) **Normung feuerfester Baustoffe in Deutschland.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 5, S. 80.)
99) **Schwelofen nach Bamag-Heller.** (Feuerfest, IV, 1928, H. 5, S. 73.)
100) **Study of Glass tank block.** (J. Frankl. Inst., 204, 1927, H. 6, S. 808—810; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 5, S. 72.)
101) **Tentative Specifications fir Fire Clay Brick for Stationary Boiler Service.** (Amer. Refractories Institute Technical Bulletin Nr. 13, Juli 1927; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 12, S. 186.)
102) **Tentative Specifications furmulated the American Refractories Institute.** (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 3, September 1926; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 12, S. 185.)
103) **Tentative Definitions of Terms relating to Refractories.** (Amer. Refractories Institute, Technical Bulletin Nr. 13, Juli 1927; Ref.: Feuerfest, IV, 1928, H. 12, S. 181.

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Elektroofentagung. Im Rahmen der Veranstaltungen gelegentlich der 19. Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute am 24., 25. und 26. Mai 1929 in Berlin findet am Freitag, den 24. Mai 1929, nachmittags 5 Uhr, in der Aula der Geologischen Landesanstalt Berlin N, Invalidenstr. 44, eine Elektro-Ofentagung statt. Die Elektro-Ofentagung ist vom Elektroofenausschuß des Vereins deutscher Gießereifachleute veranstaltet. Für diese Sondertagung ist die folgende Tagesordnung vorgesehen: 1. Qualitätsfragen im Elektrostahlwerk. Vortrag von Dipl.-Ing. K. v. Kerpely, Campia Turzü. 2. Der eisenlose Induktionsofen unter besonderer Berücksichtigung von Sonderausführungen. Vortrag von Dipl.-Ing. M. H. Kraemer, Berlin. 3. Betriebskennziffern amerikanischer Elektroöfen. Vortrag von Dr.-Ing. K. F. Krau, Magdeburg. 4. Die Erzeugung von synthetischem Grauguß im Elektroofen. Vortrag von Dr.-Ing. Nathusius, Mannheim. [733$_2$]

Persönliches.

J. Sp. Mc Dowell wurde zum Direktor der Forschungsabteilung der Harbison-Walker Co. ernannt. Herr McDowell ist seit einigen Jahren mit der Gesellschaft verbunden und ist in der feuerfesten Industrie des In- und Auslandes weitgehend bekannt. [733$_1$]

Firmennachrichten.

Deutsch-Amerikanische Elektroofen Gesellschaft m. b. H., Berlin. Gesellschaft wurde aufgelöst. Zum Liquidator wurde bestellt: Hermann Reuter, Berlin.

Deutsche Schamotte-Vertriebsgesellschaft m. b. H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Handel mit Erzeugnissen der Schamotteindustrie und verwandter Zweige sowie Beteiligungen an Unternehmungen der gleichen oder ähnlichen Industrie- und Geschäftsart. Stammkapital: 20000 RM. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Bankier Dr. Alexander Ringleb, Berlin.

Russische Elektro-Osmose, A.-G., Berlin. Firma ist erloschen.

Vereinigte Backofenbaugeschäfte Silesia, G. m. b. H., Breslau. Geschäftsführer Johann Buchta ist ausgeschieden.

Collmener Schamottewerke, G. m. b. H., Collmen b. Colditz. Prokura Baumeister Vercrüsse ist erloschen. Gesamtprokura wurde erteilt: Betriebsleiter Friedrich Philipp Simon Witte, Colditz.

Adolfshütte, Kaolin- und Chamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte. Prokura Alfred Kriehmigen und Richard Busse ist erloschen. Kollektivprokura wurde erteilt: Heinrich Kotzam, Crosta-Adolfshütte.

Digitized by Google

Dörentruper Sand- und Thonwerke, G. m. b. H., Dörentrup(Lippe). Folgende Stücke der Goldmarkanleihe aus dem Jahre 1923 sind ausgelost worden: Für 1928, rückzahlbar seit 1. Oktober 1928: Zu 400 GM. Nr. 2. Zu 200 GM. Nr. 171, 173, 177, 191. Zu 100 GM. Nr. 1130, 1148, 1159, 1196. Zu 50 GM. Nr. 3651, 3659. Für 1929, rückzahlbar am 1. Oktober 1929: Zu 400 GM. Nr. 11. Zu 200 GM. Nr. 104, 107, 125, 155. Zu 100 GM. Nr. 1108, 1118,1134, 1178, 1182. Zu 50 GM. Nr. 3653, 3668.

Keramische Industrie-Bedarfs-Aktiengesellschaft, Dresden. Gesellschaftsvertrag wurde in § 1 geändert. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Berlin-Charlottenburg verlegt. Fabrikdirektor Willy Reissmann und Regierungsrat a. D. Dr. Kurt Furbach sind aus dem Vorstand ausgeschieden. Zu Vorstandsmitgliedern wurden bestellt: Obering. Heinrich Willach, Meißen, und Obering. Paul Gatzke, Dresden.

Keramische Industrie Rotes Gut in Eibau i. Sa., e. Gen. m. b. H., Eibau i. Sa. Firma wurde geändert in: „Ziegel- & Chamottewaren-Industrie Rotes Gut in Eibau i. Sa.", Eibau i. Sa.

Indugas, Industrie- und Gasofen-Baugesellschaft m. b. H., Essen. Gegenstand des Unternehmens: Bau von industriellen Ofenanlagen und Gaswerksöfen, Beteiligung in jeder Form an gleichartigen Unternehmungen sowie Betrieb aller Geschäfte, die mit der Konstruktion und dem Bau der genannten Öfen irgendwie zusammenhängen. Stammkapital: 20000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Direktor Dipl.-Ing. Otto Wolff, Krefeld, und Direktor Richard Gebhardt, Essen. Die Geschäftsführer sind kollektiv vertretungsbefugt. Kollektivprokura wurde erteilt: Dr.-Ing. Erich Dubois, Krefeld, Obering. Salmar Jacobi, Krefeld, und Werner Laue, Essen. Bei der Gründung der Gesellschaft hat die damalige Gesellschafterin Silamitwerke Dr. Strassmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Krefeld-Linn, als Sachlage die im § 5 des Gesellschaftsvertrages näher bezeichneten Patente eingebracht, die von der Gesellschaft zum Geldwerte von 19000 RM. angenommen sind.

Quarzitwerk Kirchbauna, G. m. b. H., Essen. Kollektivprokura wurde erteilt: Wilhelm Schäfer, Essen. Gesellschaftsvertrag wurde durch Hinzufügung eines § 4a geändert betreffend Vertretungsbefugnis. Paul Goldhagen ist als Geschäftsführer ausgeschieden. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Fritz Heising, Bonn a. Rh.

Rhüdener Chamottewerke, A.-G., Großalmerode. Gegenstand des Unternehmens nunmehr: Herstellung feuerfester und verwandter Erzeugnisse. Zum Vorstand wurde bestellt: Dipl.-Ing. Wilhelm Goebel, Großalmerode. Grundkapital: 140000 RM. Es ist zerlegt in 1400, auf den Inhaber lautende Aktien über je 100 RM.

Frisia Silikat-Werk, G. m. b. H., Harburg-Wilhelmsburg. Friedrich Bachmann ist als Geschäftsführer ausgeschieden.

Stellawerk Aktiengesellschaft vormals Wilisch & Co., Homberg a. Niederrhein. Neu in den Aufsichtsrat wurde in der außerordentlichen Generalversammlung gewählt: Bankdirektor Michael Eich, Duisburg.

Igni Industrie-Ofenbau, G. m. b. H., Köln. Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

Industrie-Ofen- und Generatorenbaugesellschaft m. b. H., Köln-Mülheim. Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

Hof & Co., Quarzitbrüche, Langendernbach b. Hadamar. Firma ist erloschen.

Finsterwalder Chamottewerke, G. m. b. H., Lieskau b. Finsterwalde. Firma ist erloschen.

Steinzeug- und Chamotte-Gesellschaft m. b. H., Muskau. Gesellschaftsvertrag wurde geändert. Sitz der Gesellschaft wurde nach Berlin verlegt. Gegenstand des Unternehmens: Verkauf von Steinzeugwaren aller Art, Schamottematerialien, Dachsteinen und Baustoffen, Gußröhren mit Zubehör innerhalb Groß-Berlins. Stammkapital wurde um 35000 RM. auf 40000 RM. erhöht. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Walter Ehrke, Berlin, und Obering. Karl Wolff, Berlin.

Oberdreiser Quarzitgesellschaft m. b. H., Oberdreis i. Westerwald. Firma ist erloschen.

Deutsche Carborundum-Werke, G. m. b. H., Reisholz. Gesellschaftsvertrag wurde geändert. Gegenstand des Unternehmens ist jetzt: Herstellung von und Handel mit Schleifmitteln und feuerfesten Materialien aller Art, insbesondere aus Silikon-Karbid, einem künstlichen Schleifmittel und anderen Silikon-Verbindungen und deren Nebenprodukte; Übernahme und Erwerb von allen Patenten und sonstigen Schutzrechten, betreffend Schleifmittel und feuerfeste Gegenstände aller Art, insbesondere Karborundum und Karborundumwaren, Silikonkarbid und sonstige Silikonverbindungen und Nebenprodukte; Import und Export von Schleifmitteln und feuerfesten Materialien aller Art, unter Bevorzugung der vorgenannten Spezialerzeugnisse; Übernahme und Erwerb des für diese Gesellschaft von dem Gesellschafter William Alton Derrik erworbenen Grundstücks in Reisholz-Düsseldorf; Erwerb und Ausübung aller sonstigen, mit dem oben bezeichneten Unternehmen verbundenen bzw. dasselbe fördernden Rechte. Stammkapital wurde um 300000 RM. auf 375000 RM. erhöht. Charles Knupfer ist als ordentlicher Geschäftsführer ausgeschieden. Zum ordentlichen Geschäftsführer wurde bestellt: Richard Opalka.

Siegersdorfer Werke, vorm. Fried. Hoffmann, A.-G., Siegersdorf. Auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen sind die auf den Inhaber lautenden Stammaktien über je 150 RM. nebst den dazu gehörigen Gewinnanteilscheinen für 1928/29ff. zum Umtausch in Stücke über 1000 RM. bzw. 100 RM. einzureichen, und zwar bis zum 15. Juli 1929 bei der Direktion der Disconto-Gesellschaft in Berlin und Liegnitz, bei der Commerz- und Privatbank A.-G. in Berlin und Magdeburg und bei der Darmstädter und Nationalbank K. a. A. in Berlin und Breslau. Soweit die eingereichten Stücke 1000 RM. nicht erreichen oder nicht durch 1000 teilbar sind, werden für den nicht in 1000 RM. Abschnitten, aber in 100-RM.-Abschnitten darstellbaren Teilbetrag Stücke zu nom. 100 RM. mit Gewinnanteilscheinen und Erneuerungsscheinen ausgegeben. Besondere Stückelungswünsche werden nach Möglichkeit berücksichtigt werden. Spitzen werden durch entsprechende An- oder Verkäufe abgerundet oder sind zur Verwertung zur Verfügung zu stellen. Bis zu dem genannten Termin nicht eingereichte Aktien werden für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle ausgegebenen neuen Stücke für Rechnung der Beteiligten verkauft. Sowohl die alten als auch die neuen Aktien sind an den Börsen zu Berlin und Breslau bis zum 11. Juli 1929 lieferbar. Von diesem Tage ab werden die Börsenvorstände die zum Umtausch einzureichenden alten Aktien über je 150 RM. voraussichtlich für nicht mehr lieferbar erklären.

Vereinigte Servais-Werke, A.-G., Trier. Gesellschaftsvertrag wurde in den §§ 4, 13, 21 und 24 geändert.

Anhalter Chamottewerke, A.-G., Unterwiederstedt. Alwin Reinäcker, Magdeburg, ist aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden und wurde zum weiteren Vorstandsmitglied bestellt.

Chamottefabrik Wiesa, vorm. Karl Krause, Wiesa b. Kamenz. Gesamtprokura wurde erteilt: Betriebsleiter Kurt Martin, Wiesa, und Johannes Lesche.

Feuerfeste Industrie, G. m. b. H., Essen, Julienstraße 67. Über das Vermögen der Firma wurde das Konkursverfahren eröffnet. Zum Konkursverwalter wurde bestellt: Fritz Garbe, Essen, Moorenstr. 15.

Friedrich Wieland & Co. — Backofenbau, Waldenburg i. Schles. Das Vergleichsverfahren über die Firma wurde aufgehoben, nachdem der angenommene Vergleich durch Beschluß vom 18. April bestätigt worden ist.

Mittelfränkische Chamotteofenfabrik Wilhelm Böttcher, Weissenburg i. Bay. Alleininhaber: Wilhelm Böttcher, Weißenburg i. Bay. Das Konkursverfahren wurde durch Zwangsvergleich beendet.

Silika- und Schamotte-Fabriken Martin & Pagenstecher, A.-G., Köln-Mülheim. Ordentliche Generalversammlung: 23. Mai 1929, 18½ Uhr, Gesellschaftshaus des Bochumer Vereins, Bochum. Tagesordnung: Abschluß 1928; Aufsichtsratswahlen, Verschiedenes.

Ullersdorfer Werke, Nieder-Ullersdorf, Kreis Sorau N. L. Ordentliche Generalversammlung: 27. Mai 1929, 11½ Uhr, Bahnhofshotel, Sorau N. L. Tagesordnung: Abschluß 1928; Aufsichtsratswahlen.

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vormals J. R. Geith, Öslau b. Coburg. Ordentliche Generalversammlung: 1. Juni 1929, 10 Uhr, Gesellschaftshaus Verein, Coburg. Tagesordnung: Abschluß 1928; Aufsichtsratswahlen.

Arloffer Thonwerke, A.-G., Arloff i. Rhld. (Aktienkapital 400000 Reichsmark). In der vor kurzem stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, wonach die Gesellschaft unter Berücksichtigung von 23010 RM. Abschreibungen und 778127 RM. Geschäftsunkosten einen Reingewinn von 36049 RM. erzielte. Aus demselben wird eine Dividende von 15 RM. pro Aktie ausgeschüttet, die gegen Einsendung des Dividendenscheins Nr. 22 bei der Kasse der Gesellschaft in Arloff erhoben werden kann. Aus der Bilanz sind u. a. zu nennen in Reichsmark: Fabrikanlagen 229696, Ton- und Quarzitgruben 54934, Kasse, Wechsel, Bankguthaben und Effekten 90494, Bestände 117103, Debitoren 228128, andererseits Reserven 127484, Sonderrücklagen 96137, Kreditoren 48676. Das satzungsgemäß ausscheidende Aufsichtsratsmitglied Direktor Adolf Genth, Bochum, wurde einstimmig wiedergewählt.

Thonwerk Kolbermoor, Steinbeis & Genossen, A.-G., Kolbermoor. (Aktienkapital: 800000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in ihrem abgelaufenen Geschäftsjahr 1928 einen Reingewinn in Höhe von 64523 RM., in dem ein Gewinnvortrag von 12015 RM. aus dem Vorjahre enthalten ist. Zu Buche stehen u. a. unter den Aktiven in Reichsmark: Grundstücke 206023, Gebäude 352906, Maschinen 315268, Kasse und Effekten 4250, Hypotheken 19450, Bestände an Warenmaterial 312990, Debitoren 324299, unter den Passiven: Reserven 80000, Hypotheken 378128, Akzepte 104020, Tratten 100000, Unterstützungsfonds 15096, Kreditoren 444323.

Vereinigte Servais-Werke, A.-G., Trier. (Aktienkapital: 1,5 Millionen Reichsmark.) Nach Vorwegnahme von 140713 RM. Abschreibungen, 141230 RM. Steuern und sozialen Lasten und 192870 Reichsmark Unkosten beläuft sich der Reingewinn der Gesellschaft für das am 31. Dezember 1928 abgelaufene Geschäftsjahr auf 119238 Reichsmark, der sich um 8002 RM. Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf insgesamt 127240 RM. erhöht. In der Bilanz werden u. a. ausgewiesen in Reichsmark: Kasse, Postscheck und Reichsbank 19066, Beteiligungen 381904, Bestände 537172, Debitoren 510934, andererseits Reserven 157521, Aufwertungsobligationen 88000, Delkredere 18189, Kreditoren und Rückstellungen 598970.

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 6
FÜNFTER JAHRGANG
JUNI 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

„Plastizität". Von Dr. phil. Dr.-Ing. Felix Singer, Charlottenburg 101
Gestaltung der feuerfesten Steine für Hängedecken. Von Dipl.-Ing. Harraeus, Berlin-Lichterfelde. Mit dreiundvierzig Abbildungen 102
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Belgien 105
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate)
a) Inland 106
b) Ausland 107
II. Patentanmeldungen 108
III. Gebrauchsmustereintragungen 108
Bücherschau 108
Veröffentlichungen der Industrie 109
Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues 109
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 112
Persönliches 112
Firmennachrichten 113

„Plastizität."

Von Dr. phil. Dr.-Ing. Felix Singer, Charlottenburg[1]).

„Gott schuf Adam aus Lehm." Zum ersten Male benutzte Gott die Plastizität eines Tones zur Formung Adams aus knetbarer Lehmmasse. Durch Tausende von Jahren wird die Ursache der Formbarkeit von Tonen von allen Völkern der Erde praktisch verwertet, ohne daß es bisher möglich ist, die „Plastizität" restlos zu erklären. Durch eine Umschreibung gelingt es vielleicht am besten, das Wesentliche der wichtigsten physikalischen Eigenschaft aller Tone zu veranschaulichen. „Plastizität" kann als die Summe aller Eigenschaften veranschaulicht werden, welche den bildsamen Zustand eines Materials herbeiführen. Insbesondere wird unter der Plastizität von Tonen die Eigenschaft verstanden, welche es ermöglicht, die aus solchen Stoffen bestehenden Körper in beliebige Formen zu bringen. Hierbei darf keine merkliche Auflockerung des Zusammenhanges der einzelnen Teilchen stattfinden, und der Körper darf nicht die Neigung haben, nach Aufhören der formgebenden Einwirkung in die Ursprungsform zurückzukehren.

Diese Bildsamkeit wird durch den kolloiden Zustand des Tones und einige seiner physikalischen Eigenschaften, hauptsächlich seine blättchenförmige Gestalt, sowie durch eine Summe von Adsorptions- und Absorptionsvorgängen verursacht. Sie setzt immer das gleichzeitige Auftreten zweier verschiedener Phasen in der bildsamen Masse, der festen und der flüssigen, voraus. Die feste Phase besteht in der Hauptsache aus Blättchen von sogenannter Tonsubstanz, die nur etwa 0,5 bis höchstens 9 Mikromillimeter groß sind. Daneben enthalten die Tone wechselnde, aber geringe Mengen noch kleinerer Teilchen, welche auf die Bildsamkeit der Masse günstigen Einfluß haben. Außerdem kommen in allen Tonen unbildsame Mineralien von meist gröberer Körnung vor.

Die sogenannte Tonsubstanz ist gewissen Adsorptionserscheinungen unterworfen. Auf den blättchenförmigen Teilen bildet sich eine oberflächenaktive Schicht, die sich mit einem Wasserhäutchen umgibt, das als Gleitmittel bei der Verschiebung der benachbarten Teilchen gegeneinander dient. Diese oberflächenaktive Schicht ist jedoch wenig widerstandsfähig und durch äußere Einwirkungen leicht zerstörbar.

Anders verhalten sich die außer der Tonsubstanz noch vorhandenen kleinsten kolloiden Teilchen, auf welche die flüssige Phase eine mehr peptisierende Wirkung ausübt. Ihrer Kolloidnatur entsprechend absorbieren diese feinsten Teilchen die Flüssigkeit, quellen hierdurch und verstärken die bewegliche, verkittende Schicht zwischen den Tonteilchen.

Durch die Einwirkung von Säuren oder Alkalien auf die Tonmassen werden die Absorptionserscheinungen verstärkt.

Wenn der Ton mit Säure angefeuchtet wird, so werden die kolloiden Bestandteile zunächst durch die Säure geflockt und umhüllen die nichtkolloiden körnigeren und ungelösten Anteile. Sie setzen dann, mit einer derartigen Hülle umgeben, dem Aufeinandergleiten und damit der Verformung geringeren Widerstand entgegen. Gleichzeitig vermögen aber die neugebildeten gelartigen Schichten ihrer Natur entsprechend unter fortschreitender Wasseraufnahme zu quellen. Säuren fördern bei Gelen außerordentlich die Quellfähigkeit, so daß bei ihrer Anwesenheit das Anmachewasser schnell aufgesogen wird und eine scheinbare Austrocknung des Materials stattfindet. Die weitere Verformung erfordert dementsprechend auch eine weitere Wasserzugabe, die erst dann nicht mehr nötig ist, wenn die Gelschichten ihr erhöhtes Quellungsmaximum erreicht haben. Wird der Schwellenwert überschritten, dann zerreißen die membranartigen Oberflächenschichten; das Bestehen der einzelnen Individuen hört unter Zusammenfließen der mit Flüssigkeit übersättigten Gelschichten auf.

Bei Zugabe von Alkalien zu Ton werden die kolloiden Tonteilchen in eine kolloide Lösung gebracht, die ganze Masse verflüssigt sich; der bei angesäuertem Ton nur bei großen Wasserzusätzen erreichbare Schwellenwert wird also fast momentan erreicht. Von diesem Einfluß wird bei der Herstellung von Gießschlickern Gebrauch gemacht. Die im Anmachewasser gelösten und sich lösenden Salze wirken je nach ihrer Beschaffenheit quellungsfördernd oder -hemmend, d. h. sie beeinflussen die Aufnahmefähigkeit der gelartigen Anteile für Flüssigkeit in hohem Maße.

Alle Adsorptionserscheinungen sind um so stärker, je feiner die Massebestandteile zerkleinert sind, d. h. je größer die Oberfläche der festen Phase und je feiner und zahlreicher die zwischen den festen Teilchen vorhandenen Hohlräume, Poren und Kapillaren sind.

Maßgebend für den Grad der Plastizität ist die mehr oder weniger intensive Ausfüllung der Hohlräume durch Flüssigkeit. Sobald alle vorhandenen Kapillaren durch Wasser ausgefüllt sind, wenn also sowohl eine vollkommene Absorption, d. h. eine möglichst weitgehende Durchdringung der kolloiden Tonteilchen mit Flüssigkeit einerseits, wie eine vollständige

[1]) Anläßlich des 70. Geburtstages des Herrn Nicolaus B. Jungeblut, Generaldirektor der Deutschen Ton- & Steinzeug-Werke Aktiengesellschaft, Charlottenburg, erscheint im Verlage von Friedr. Vieweg & Sohn A.-G. in Braunschweig eine Monographie „Das Steinzeug" des obigen Autors. Diesem Buch, über das wir uns eine ausführliche Besprechung vorbehalten, ist der Aufsatz „Plastizität" im wesentlichen entnommen.

Digitized by Google

Adsorption, eine absolute Umhüllung der gröberen Teilchen durch die Flüssigkeit andererseits, stattgefunden hat, ist das Maximum der Bildsamkeit erreicht.

Durch das ursprünglich kapillar aufgesaugte Wasser werden bei Erreichung des Höchstmaßes der Sättigung die einzelnen festen Teilchen so weit auseinandergedrängt, daß in diesem Zustande der Masse schon ein geringer Druck genügt, um ein Aufeinandergleiten der einzelnen Teilchen zu bewirken. Dieser Gleitvorgang erfolgt unter ständiger, sofortiger Wiederausfüllung der frei werdenden Räume durch nachfließende Masseteilchen, so daß also die ganze Masse immer ihren homogenen Zusammenhang beibehält. [735]

Gestaltung der feuerfesten Steine für Hängedecken.

Von Dipl.-Ing. Harraeus, Berlin-Lichterfelde.

Mit dreiundvierzig Abbildungen.

Inhaltsangabe: Faktoren für die Haltbarkeit der Deckensteine: Unempfindlichkeit gegen Temperaturwechsel, Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenansatz, zweckmäßige Steinform und -größe. Bestimmende Momente für die Steinform (die Anordnung der Stützflächen für die Aufhängung des Steines). Kritische Betrachtung des Einflusses der verschiedenen Aufhängesysteme.

In einem auf der 8. Hauptversammlung der Deutschen Keramischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag berichtete Dr. Groothoff über Hängedeckensteine, und zwar unter besonderer Berücksichtigung von Strukturfragen. Da die auch schriftlich veröffentlichten Ausführungen Groothoffs[1]) vielleicht nicht allen Lesern zugänglich sind, sollen hier die Gedankengänge des Vortragenden, soweit sie das Thema der vorliegenden Arbeit berühren, einleitend kurz wiedergegeben werden.

Die wichtigsten physikalischen und chemischen Bedingungen für die Haltbarkeit der Deckensteine sind Unempfindlichkeit gegen Temperaturwechsel und Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenansatz.

Die Unempfindlichkeit der Steine gegen den bei jeder Änderung oder Unterbrechung der Feuerung unvermeidlichen Temperaturwechsel ist vorwiegend eine Strukturfrage. Die Struktur der Schamottesteine wird beeinflußt durch folgende Faktoren:

1. Die Zerkleinerung des Magerungskornes (Schamotte); es gibt eine für das anzustrebende dichte Gefüge optimale Körnungszusammensetzung, die an allen Stellen gleich große, von dem Bindemittel auszufüllende Hohlräume aufweist; Magerungsstaub ist schädlich.
2. Die Aufbereitung und Menge des Bindetons; die Menge des Tonzusatzes ist abhängig von der Gesamtoberfläche der Schamotte und dem durch die Körnung derselben bedingten Hohlraum sowie von dem Gehalt des Bindemittels an freien Quarzen.
3. Die Herstellung der Massemischung, die nach dem Verfahren der Naßaufbereitung oder des Trockenpressens erfolgen kann.
4. Das Trocknen der Mischung, welches der Naßaufbereitung folgt; für fehlerloses Trocknen ist gute Wasserdurchlässigkeit und geringe Trockenschwindung des Tones Bedingung.
5. Das Brennen; die Steine dürfen nicht über den Erweichungsbeginn der Tone gebrannt werden; Verwendung von spätsinternden Tonen erhöht die Temperaturwechselbeständigkeit; kein übermäßig scharfes Brennen, damit die durch die Aufbereitung geschaffene Struktur möglichst erhalten bleibt.

Die Widerstandsfähigkeit der Steine gegen Schlackenansatz kann nur durch sachgemäßes Aufbringen von chemisch nicht reagierender Schutzmasse (z. B. Zirkon) erreicht werden, welche eine Glasurbildung und die dadurch nachträglich eintretende ungünstige Strukturveränderung verhindert.

Außer der Struktur des Materials ist für die Temperaturwechselbeständigkeit der Steine weiterhin bestimmend die spezifische Wärme, die Temperaturleitfähigkeit und die Ausdehnungszahl des Steinmaterials. Die bei den Temperaturänderungen auftretenden Wärmespannungen verteilen sich um so besser in dem Stein, je größer die Temperaturleitfähigkeit des Materials ist, die ihrerseits wieder durch die Porösität beeinflußt wird und mit steigender Porösität erheblich abnimmt. Voraussetzung für den anzustrebenden Wärmespannungsausgleich ist jedoch stets, daß das Steingefüge die Entwicklung desselben zuläßt.

Gleichzeitig mit den Wärmespannungen treten bei den Temperaturänderungen auch Beanspruchungen mechanischer Art auf, z. B. findet bei der Abkühlung eine Zugbeanspruchung der äußeren Steinteile statt, da sie zuerst abkühlen und sich dabei zusammenziehen, gleichzeitig aber den noch heißen vergrößerten Innenraum umschließen müssen. Dieser Vorgang führt zu einer Ausdehnung der betreffenden Materialteile. Ob die Ausdehnung von dem Steinmaterial aufgenommen wird, hängt außer von den chemischen und physikalischen Eigenschaften desselben von der Zeitspanne ab, innerhalb deren der Vorgang erfolgt, d. h. ob die Abkühlung bzw. die Erwärmung plötzlich oder allmählich stattfindet. Außerdem ist es eine Frage der Steinform.

Die Gestalt der Deckensteine wird wesentlich beeinflußt durch die Art der Aufhängung. Die Aufhängung soll grundsätzlich so erfolgen, daß der Stein nur sich selbst zu tragen hat, also nicht durch das Gewicht anderer Steine belastet wird; ferner derart, daß er sich möglichst allseitig frei ausdehnen kann, ohne daß dabei infolge äußerer Widerstände Spannungen auftreten. Da mit Rücksicht auf die erforderliche Dichtheit der Decke das seitliche Spiel zwischen den Steinen beschränkt ist, war man vor allem bestrebt, die Aufhängung so auszubilden, daß der Stein sich in seiner Höhenlage verschieben kann. Außerdem hat man die Aufhängung vielfach gelenkig oder pendelnd gestaltet, damit der einzelne Stein sich entsprechend seiner Schwerpunktlage frei hängen kann und durch die Hängevorrichtung selbst sowie durch nachträgliche Verschiebungen keine Zusatzspannungen möglich werden.

Bei dem Einfluß der Aufhängung auf die Steinform ist die Anordnung der Stützflächen, mittels deren der Stein von dem Tragglied der Hängevorrichtung gehalten wird, von besonderer Bedeutung. Die Stützflächen sind entweder im Inneren des Steins oder an dem eigens zu diesem Zweck vorgesehenen Steinkopf oder schließlich an einer Seite bzw. an zwei einander gegenüberliegenden Seitenflächen des Steins angebracht.

Die Bildung der Stützflächen im Steininnern in der Weise, daß nach der Steinoberseite offene, diese unterschneidende und von einer Breitseite zur anderen durchlaufende

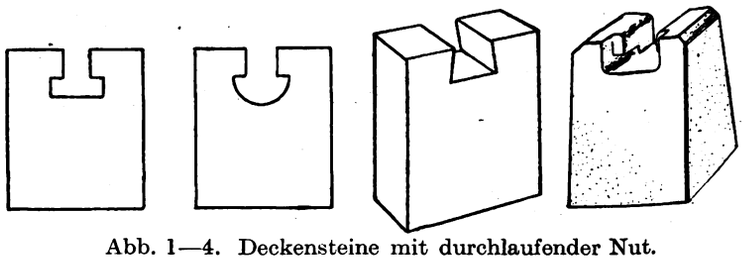


Abb. 1—4. Deckensteine mit durchlaufender Nut.

Nuten in den Stein eingeformt werden, zeigen die Abb. 1—4. Die Ausführungen unterscheiden sich lediglich durch die verschiedene Form der Unterschneidung. Bei einer zweiten Gruppe (Abb. 5—7) sind auf der Oberseite nur zentrale Öffnungen vorgesehen, die nach einem im Steininnern an-

[1]) Ber. D. Keram. Ges. 9, Heft 7, S. 421ff.

Digitized by Google

geordneten, die Stützflächen enthaltenden erweiterten Raum führen. Die Hängeeisen sollen dabei entweder von oben (Abb. 5 und 7) oder von unten (Abb. 6) eingesetzt werden. Zu diesem Zweck ist bei der zuletzt genannten Bauart der erweiterte Raum zunächst nach der Steinunterseite zu offen und wird erst nachträglich mit feuerfester Masse ausgefüllt.

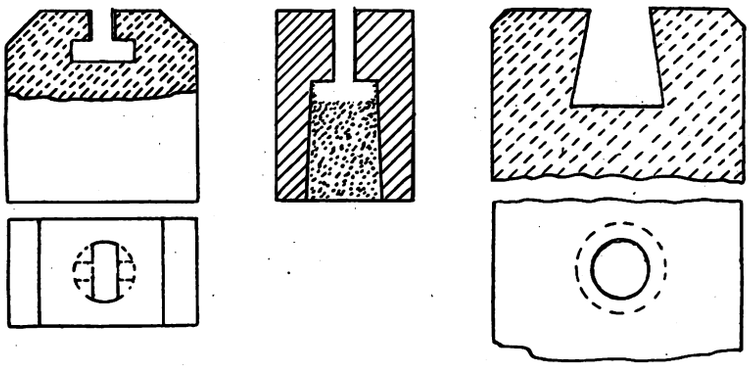


Abb. 5—7. Deckensteine mit zentraler Öffnung für die Aufhängung.

Wenn diese Steinform in der Herstellung auch einfach ist, so kann von einem einheitlichen dichten Gefüge, der wichtigsten Voraussetzung für die Temperaturwechselbeständigkeit des betriebsfähigen Steins, doch nicht die Rede sein. Eine dritte Gruppe (Abb. 8—13) hat als Stützflächen quer durch die Steine hindurchgeführte Kanäle, in welche die Traglieder der Hängevorrichtung eingelegt werden. Die Hängeeisen selbst befinden sich meist in Öffnungen, die von der Steinoberseite bis zu den Querkanälen in das Innere hineingeführt sind, zuweilen auch an den Seitenflächen des Steins (Abb. 12 und 13) oder zwischen zwei benachbarten Steinen. Bei sämtlichen Steinen mit im Innern liegenden Stützflächen sind die Entfernungen von dem Steinkern bis zu den verschiedenen Teilen der Steinoberfläche sehr unterschiedlich. Dadurch wird der Wärmefluß, der beim Erwärmen und Abkühlen des Steins auftritt und auch eine Funktion der Weglänge ist, nicht unbeträchtlichen Schwankungen innerhalb des Steins unterworfen, was eine Erhöhung der besonders in den äußeren Steinschichten auftretenden Spannungen zur Folge hat. Die Gefährlichkeit dieser Spannungen wird noch dadurch vergrößert, daß die Hohlräume der Steine zu einer Verlagerung des Steinkerns und außerdem

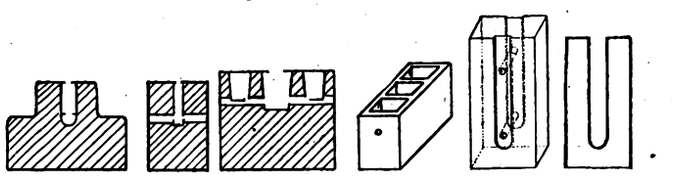


Abb. 8—13. Deckensteine mit durchlaufenden Kanälen für die Traglieder der Hängeeisen.

vielfach zu kerbartigen Einschnitten in das Steinmaterial führen, welche die natürlichen Ausgangspunkte für die Zerstörung des Steins bilden.

Die zweite Gattung von Steinen, die im oberen Steinteil angebrachte kopfartige Ansätze als Stützflächen benutzt — wobei ein solcher Ansatz dann als „Kopf" bezeichnet werden soll, wenn die Oberseite des Ansatzes wesentlich kleiner ist als die Grundfläche des Steins —, hat gegenüber der zuerst besprochenen Steinform den Vorteil, daß eine größere Verlagerung des Steinkerns durch die Bildung der Stützflächen nicht eintritt. Für die Temperaturwechselbeständigkeit des Kopfsteines ist nicht die Anordnung der Stützflächen an sich, sondern in erster Linie die Gestaltung der Übergangsstelle zwischen dem eigentlichen Stein und dessen Kopf bestimmend. Schroffe Querschnittsänderungen an dieser Stelle, wie sie z. B. der in Abb. 16 dargestellte Stein zeigt, müssen auf dessen Widerstandsfähigkeit schädigend wirken. Auch die Ausbildung der Übergangsstelle als „Hals" (Abb. 14) begünstigt das Auftreten von Spannungen. Kopfsteine werden daher in der Regel nur dann günstige Resultate zeitigen, wenn eine allmähliche Querschnittsverringerung von dem Stein zum Kopf erfolgt, und zwar ohne beträchtliche Ein-

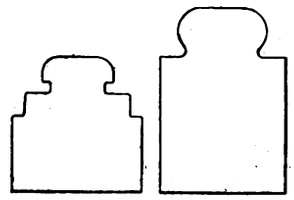


Abb. 14 u. 15. Kopfsteine.

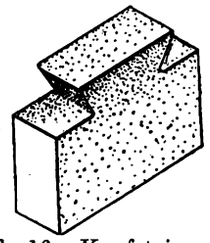


Abb. 16. Kopfsteine mit starken Unterschneidungen.

schnürung, wie dies z. B. bei der Gestaltung des in Abb. 17 und 18 dargestellten Steins versucht ist.

Die günstigste Steinform läßt sich bei der dritten Gattung mit an den Seiten angebrachten Stützflächen ausbilden. Man unterscheidet dabei die einseitige und die doppelseitige Anordnung.

Die einseitige Stützfläche wird meist dadurch gewonnen, daß in der einen Seite des Steins eine waagerecht verlaufende

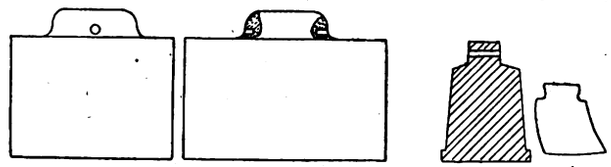


Abb. 17—20. Kopfsteine.

Nut vorgesehen ist, mit welcher der Stein auf den Flansch eines Trägers aufgeschoben wird. Bei Verwendung handelsüblicher Träger führt diese Aufhängung — wie Abb. 23 zeigt — zu keiner befriedigenden Steinform, da deren Flanschen ziemlich breit sind und die Nut infolgedessen entsprechend tief ausgeführt werden muß, damit der Trägerflansch nach der Feuerung zu abgedeckt wird. Es werden daher häufig Spezialträger mit schmaleren Flanschen verwendet. Dann läßt sich, wie Abb. 24 und 25 ergeben, eine recht brauchbare Gestaltung des Steins erzielen. Die Stützfläche des Steins ist dort gewölbt ausgebildet, um den Nachteil der starren Trägeraufhängung zu umgehen. Eine andere Stützflächenanordnung bei Verwendung von Hängeeisen statt Trägern zeigen die Abb. 21 und 22.

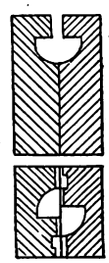


Abb. 21 u. 22.

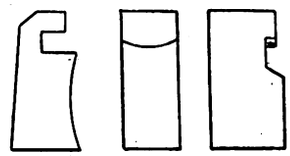


Abb. 23—25.

Abb. 21—25. Deckensteine mit einseitigen Stützflächen.

Die doppelseitige Anbringung der Stützflächen ermöglicht es, die Tiefe der Einschnitte und damit die schädliche Kerbwirkung derselben zu verringern. In den Abb. 26 und 27

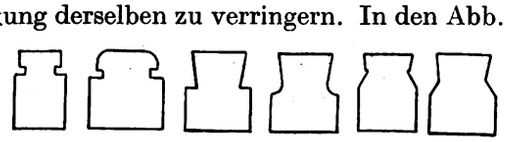


Abb. 26—31. Deckensteine mit doppelseitigen Stützflächen.

sind zwei ältere Steinformen dieser Art dargestellt, bei denen der genannte Vorteil noch nicht hinreichend berücksichtigt ist. Die nächsten Abbildungen zeigen konstruktiv weiter entwickelte Ausführungen. Die Einschnitte in das Steinfleisch sind schwächer. Es wird ein allmählicher Übergang durch Abrundung angestrebt, wobei die Gestaltung im einzelnen wieder durch die Gestalt der Aufhängeglieder beeinflußt wird. Um die Tiefe der Einschnitte möglichst weitgehend herabzusetzen, hat man federnde Bügel zur Aufhängung verwendet, die sich in die flachen kurvenartigen Unterschneidungen unter Druck einlegen. Dabei tritt natürlich der Nachteil auf, daß die Steine eine Zusatzbeanspruchung

Digitized by Google

erfahren. Diese soll aber, da sie sich besonders bei hohen Temperaturen schädlich auswirkt, gerade vermieden werden. Benutzt man statt der federnden Bügel einfache Kappen, so sind, um die erforderlichen Tragflächen und eine genügend sichere Aufhängung zu erzielen, entsprechend tiefere Einschnitte notwendig. Immerhin scheint dies weniger bedenklich, als die in ihrer Auswirkung schwer zu übersehende Zusatzbeanspruchung durch Federdruck. Es kommt also bei der Gestaltung des Steins mit doppelseitigen Stützflächen darauf an, die Stützflächen einmal so tief auszubilden, daß sie das Gewicht des Steins auf das Tragglied des Hängeeisens übertragen können und auch bei Verschiebungen ein Abrutschen des Steins mit Sicherheit verhindern, andererseits den Übergang an den Einschnittstellen so allmählich zu gestalten, daß keine schroffen Querschnittsänderungen stattfinden; ferner das günstigste Verhältnis von größter zu kleinster Steinbreite zu ermitteln, schließlich die Lage der seitlichen Einschnittstellen in bezug auf den Steinkern so zu wählen, daß die verschiedenen Entfernungen vom Steinkern zur Steinoberfläche möglichst geringe Unterschiede aufweisen. Steine, die sich in ihren äußeren Abmessungen der Würfelform nähern oder doch in ihrer wagerechten Schnittebene quadratisch gestaltet sind, kommen dieser letzten Forderung am nächsten, während die zuweilen noch verwendeten plattenförmigen Steine mit erheblich voneinander abweichenden Dimensionen in der wagerechten Ebene hiernach als weniger günstig anzusehen sind.

An dieser Stelle mögen auch die sogenannten Schultersteine kurz erwähnt werden, die sich mit seitlichen Stützflächen auf benachbarte, am Deckengerüst aufgehängte Steine (Tragsteine) auflagern, so daß die Aufhängeglieder für die Schultersteine gespart werden. Wegen der zusätzlichen Belastung, welche die Tragsteine dabei erfahren, erscheint dieses System jedoch — zum mindesten für hochbeanspruchte Dekken — wenig vorteilhaft.

Um die Decke gasdicht zu machen, hat man die Seitenflächen der Steine bisweilen mit Vorsprüngen und Aussparungen versehen, und zwar derart, daß benachbarte Steine der Decke ineinander greifen. Öfter hat man damit gleichzeitig ein Festhalten abgesprungener Steinteile in der Decke bis zur nächsten Betriebspause bezweckt. Im Rahmen unseres Themas betrachtet, bestehen gegen eine solche unebene Gestaltung der Steinseitenflächen jedoch Bedenken, da sie die Oberfläche des Steins vergrößert, wechselnde Abstände zwischen Oberfläche und Steinkern zur Folge hat und damit den Spannungsausgleich im Stein erschwert, d. h. die Temperaturwechselbeständigkeit desselben verringert. Auch wird durch eine solche Verzahnung die zur Vermeidung von Zusatzspannungen notwendige Bewegungsfähigkeit der Steine in der Decke gehemmt. Dies gilt sogar für solche Steine, deren Seitenflächen bogenförmig gestaltet sind (Abb. 20 und 23) oder in der Hängelage unter einem Winkel zur Unterseite stehen.

Einige Konstrukteure glaubten, die Beanspruchung der Decke durch eine künstliche Kühlung der Decke herabsetzen zu können und haben zu diesem Zweck in den Steinen besondere Kühlkanäle vorgesehen, durch welche Luft geblasen oder gesaugt wird. Wenn auf diese Weise auch die Temperatur der Steine in gewissen Grenzen erniedrigt werden kann, so führt eine solche Anordnung doch immer zu einer nicht unbedenklichen Schwächung des Steins. Außerdem ist es wahrscheinlich, daß ein Teil der in die Kanäle eingeblasenen Kühlluft an den Stoßfugen in den Feuerraum ausströmt. Zweckmäßiger erscheint schon eine künstliche Kühlung der Steinoberseite, die durch eine Vergrößerung der Oberfläche an dieser Stelle mittels Kühlkanälen wirksam gestaltet werden kann. Da die verstärkte Ableitung der Wärme jedoch nicht nur bei Betriebsunterbrechungen, sondern auch während des Betriebes vorhanden ist, so kommt eine solche Maßnahme aber nur dann in Frage, wenn von der Decke keine hohe Speicherfähigkeit verlangt wird.

Die bisherigen Ausführungen beziehen sich auf Steine der sogenannten Einfachdecken. Außer diesen sind aber auch Doppeldecken, die aus zwei oder mehr Steinschichten bestehen, ziemlich verbreitet. Sie haben gegenüber den Einfachdecken den Vorteil großer Dichtheit und Speicherfähig-

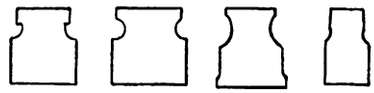


Abb. 32—35. Deckensteine mit doppelseitigen, stark abgerundeten Stützflächen.

keit, längerer Betriebsdauer und höherer Betriebssicherheit, sind dafür aber teurer bei der Anschaffung. Die Steine der unteren Schicht werden entweder an zwei benachbarten Steinen (Abb. 36—38) oder an einem einzigen Stein (Abb. 40

Abb. 36—39. Kopfsteine für Doppeldecken.

bis 42) der oberen Schicht aufgehängt. Außerdem gibt es eine deutsche Bauart, bei welcher die Steine beider Lagen einzeln und selbständig aufgehängt sind (Abb. 43). Da Beschädigungen oder ein Ausfall von feuerbespülten Steinen im Gegensatz

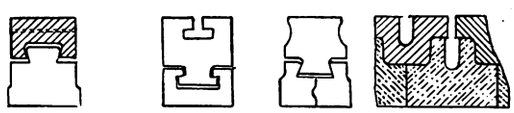


Abb. 40—43. Steine für Doppeldecken mit Einzelaufhängung.

zu den Einfachdecken keine unmittelbare Betriebsstörung darstellen, die Behebung des Schadens vielmehr ohne weiteres bis zur normalen Betriebspause aufgeschoben werden kann, so sind die Forderungen, welche an die feuerbespülten Steine der Doppeldecke zu stellen sind, teilweise andere als bei den Einfachdecken.

Die Steine der oberen Lage werden durch das Gewicht der meist an ihnen aufgehängten unteren Steinschicht belastet, erfahren also im Betriebe eine an sich unerwünschte zusätzliche Beanspruchung. Andererseits sind sie weniger dem Schlackenansatz und keinen so hohen Temperaturen, infolgedessen auch geringeren Temperaturschwankungen ausgesetzt, als dies bei Einfachdecken der Fall ist, so daß sich die Zusatzbeanspruchung jedenfalls hier weniger ungünstig auswirkt. Für die Gestaltung der Tragsteine gelten im wesentlichen die oben besprochenen Grundsätze. Die Steinform ändert sich nur durch die Anordnung der Tragflächen für die Aufhängung der unteren Steine. Die Tragflächen bestehen bei den bekannteren Ausführungen aus an der unteren Steinfläche angebrachten Vorsprüngen oder Aussparungen, die mit schwalbenschwanz- oder schulterförmigen Unterschneidungen versehen sind.

Entsprechend tragen die Steine der unteren Steinlage entweder Köpfe oder seltener Ausschnitte, mit den sie an den Tragflächen der Haltesteine aufgehängt werden. Wie die Abbildungen erkennen lassen, werden meist Kopfsteine verwendet. Die Ausbildung derselben scheint jedoch nach den oben besprochenen Grundsätzen wenig vorteilhaft, da sich allenthalben — vielleicht abgesehen von der Ausführung nach Abb. 37 — scharfe Einschnitte in das Steinfleisch ohne allmählich verlaufende Übergänge finden. In der Praxis ist die lange Betriebsfähigkeit der unteren Steine der Doppeldecke nicht von solch großer Bedeutung als bei den Einfachdecken, da dieselben mehr den Charakter von Schutzkörpern für die obere Steinlage haben. Bei den Steinen nach Abb. 41 und 43 kommt dies deutlicher zum Ausdruck. Es ist von besonderer Wichtigkeit, daß die Schutzkörper bei Beschädigungen leicht ausgewechselt werden können. Diese Forderung ist bei selbständiger Aufhängung der Schutzsteine an Hängeeisen am einfachsten erfüllbar. Im übrigen kann sie bei den Doppelsteinen (Abb. 41 und 42) leichter durchgeführt werden als bei

Digitized by Google

den älteren Bauarten, die beim Ersatz eines unteren Hängesteins die Entfernung entweder benachbarter Hängesteine oder oberer Tragsteine notwendig machen. Der Doppelstein nach Abb. 42 will die Auswechselbarkeit durch zweiteilige Ausbildung des Hängesteins besonders einfach gestalten. Um demselben in seiner Hängelage trotzdem den erforderlichen Halt zu geben, sind die aneinander stoßenden Seitenflächen verzahnt. Die beiden anderen, an den Nachbarsteinen anliegenden Seitenflächen sind — ebenso wie bei Stein nach Abb. 40 — abgesetzt. Dadurch soll die Beweglichkeit des ganzen Doppelsteins vergrößert und das Herausheben desselben aus der Decke erleichtert werden. Natürlich leidet andererseits die Dichtung, die beim Ausfall des unteren Steins nicht mehr vorhanden ist. Man hat auch vorgeschlagen, die unteren, dem Schlackenangriff und den heißen Gasen unmittelbar ausgesetzten Hängesteine aus einem hochfeuerbeständigen Material herzustellen, dessen Sinterungspunkt über dem des üblichen Schamottesteins liegt. Ob der Erfolg dem finanziellen Aufwand entspricht, erscheint jedoch zweifelhaft. Bisher haben sich jedenfalls die auch bereits für die Feuerraumseitenwände vorgeschlagenen Steine aus besonders feuerbeständigen Stoffen in der Praxis wenig einführen können, und zwar wohl in erster Linie wegen ihres hohen Preises.

Die bisherigen, in der Zeitschriftenliteratur erschienenen Abhandlungen über Hängedecken beschränken sich im wesentlichen auf die einfache Beschreibung vorhandener Ausführungen. Eine kritische Behandlung des Problems ist nach Kenntnis des Verfassers erst in einzelnen Fällen versucht worden[1]). Die vorstehenden Ausführungen sollen eine wichtige Teilfrage des Problems der Klärung zuführen. Sie machen keinen Anspruch auf eine erschöpfende Behandlung der Frage der Steinform. Sie haben ihren Zweck erfüllt, wenn sie zu weiterer kritischer Arbeit, die notwendig erscheint, anregen. [729]

[1]) U. A. Feuerung 1928, Heft 11, S. 141ff.

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Die Wirtschaftslage der Schamotteindustrie Oberfrankens im Jahr 1928. Der Beginn des Jahres 1928 war gekennzeichnet durch den Optimismus, zu dem das wirtschaftlich verhältnismäßig beste Nachkriegsjahr 1927 zu berechtigen schien. Nur zu bald zeigte es sich jedoch, daß die Konjunktur des Jahres 1927 eine Zufallserscheinung, nicht bedingt durch einen organischen Gesundungsprozeß, darstellte; zufällig in erster Linie durch die Tatsache bedingt, daß England der deutschen Konkurrenz infolge des großen englischen Bergarbeiterstreiks notgedrungen eine Zeitlang einen Teil der Weltmärkte hatte überlassen müssen. Der Baumarkt, auf dessen Entwicklung im Jahre 1928 ein Großteil der Wirtschaft seine Hoffnungen setzte, enttäuschte; trotz des noch immer vorhandenen riesigen Bedarfs entsprach die Belebung auf diesem so wichtigen Markte in gar keiner Weise den Hoffnungen. Die Aussicht auf eine gute Ernte um die Mitte des Jahres sowie die in Oberfranken durch die Exportindustrie bedingte größere Inanspruchnahme auch gewerblicher Arbeitskräfte in den Sommermonaten vermochte nicht darüber hinwegzutäuschen, daß der Rückgang der Rentabilität im Jahre 1928 zu einer Tatsache wurde.

Die Betriebe der oberfränkischen Schamotteindustrie waren während des ganzen Jahres 1928 genügend beschäftigt. Das Inlandsgeschäft war zufriedenstellend. Mit der vorgeschrittenen Jahreszeit zeigte der Auftragseingang als Folge der verminderten Bautätigkeit allerdings den üblichen Rückgang. In dieser Zeit mußten daher, wenn auch nur in verhältnismäßig geringem Umfange, Arbeitskürzungen vorgenommen werden. Als Ausfuhrartikel kam nur das von den Scharnottefabriken vielfach mit hergestellte Hartsteingut in Betracht, jedoch ging dessen Auslandsabsatz im Verhältnis zum Inlandsverlauf zurück, weil sich im Inland eine starke Nachfrage zeigte und günstigere Preise zu erzielen waren. Als Ausfuhrländer kamen in Frage: Finnland, Österreich, Kleinasien und die Türkei. Die Preise der Rohstoffe zeigten zu Anfang des Jahres steigende Tendenz, blieben jedoch später fest. Der Rohstoffbezug war gesichert. Mit Ausnahme der bereits erwähnten Arbeitseinschränkung infolge der geringen Bautätigkeit konnte die Arbeit während der ganzen Berichtszeit voll aufrechterhalten werden. Die künftige Entwicklung hängt von der Gestaltung der Bautätigkeit ab, die zu Beginn des Jahres noch ziemlich unübersichtlich war.

Im ersten Vierteljahr 1929 hat die außerordentliche Kälte zum Teil Betriebseinschränkungen, ja sogar Betriebseinstellungen in der oberfränkischen Schamotte- und Tonwarenindustrie zur Folge gehabt. Der Auftragsbestand war, da die Nachfrage mit vorrückender Saison wächst, zum Schluß des ersten Vierteljahres zum Teil befriedigend, zum Teil auch gut. Die Ausfuhr ist wegen ungünstiger Preisgestaltung zurückgegangen. Die starke Konkurrenz läßt teilweise die Preise als ungenügend bezeichnen. Der Geldeingang ist schleppend. Die Rohstoffversorgung war dagegen bei stabilen Preisen befriedigend. Trotzdem wiederholt verkürzt gearbeitet werden mußte, sind in der letzten Zeit seitens der Gewerkschaften neue Lohnforderungen geltend gemacht worden. Über die Aussichten des zweiten Vierteljahres läßt sich noch nichts Bestimmtes sagen, da der den Beschäftigungsgrad der Industrie feuerfester Materialien stark beeinflussende Baumarkt erst gegen Ende der Berichtszeit eine kleine Belebung erfahren hat. [739$_2$]

— Die Wirtschaftslage der Industrie feuerfester Materialien Niedersachsen-Cassels im Jahr 1928. In den ersten Monaten des Jahres 1928 war der Beschäftigungsgrad der Industrie feuerfester Materialien im Wirtschaftsgebiet Niedersachsen-Cassel nicht unbefriedigend. Der Inlandsabsatz konnte sich auf der bisherigen Höhe halten, während der Eingang von Auslandsaufträgen zurückging. In der Folgezeit brachte aber die stark eingeschränkte Produktion der Schwerindustrie auch den Fabriken feuerfester Materialien einen erheblichen rückläufigen Geschäftsgang. Ferner machte sich die sehr schwache Bautätigkeit ungünstig bemerkbar. Im letzten Vierteljahr 1928 hatte der Absatz der feuerfesten Erzeugnisse stark unter den Folgen des Streiks in der westfälischen Schwerindustrie zu leiden. Auch nach den übrigen Bezirken ließ sich bei der weiter absteigenden Konjunktur keine Steigerung des Umsatzes erzielen, zumal auch die im Oktober vorgenommene Frachterhöhung einer Ausweitung des Absatzgebietes erschwerend entgegenwirkte. In der Graphitschmelztiegelfabrikation war der Auftragseingang im ersten Halbjahr 1928 gut, hat dann aber ebenfalls nachgelassen, besonders gegen Schluß des Jahres unter Einwirkung des Streiks in der rheinisch-westfälischen Metallindustrie. Zu Beginn des Jahres wurden die Löhne in der Graphitschmelztiegelherstellung um 10% erhöht. Die Ausfuhr ist in der letzten Zeit etwas zurückgegangen. [723]

— Lohnschiedsspruch für die Kölner feuerfeste Industrie. Nachdem durch Verhandlungen mit dem Arbeitgeberverbande der feuerfesten Industrie auf dem Verhandlungswege keine Einigung über den Lohntarif und das Mehrarbeitszeitabkommen erzielt werden konnte, hat sich das Tarifamt am 4. und 6. d. M. mit dem Lohnstreit und der Erneuerung des Arbeitszeitabkommens beschäftigt und mit den Stimmen der Arbeitnehmer folgenden Schiedsspruch gefällt:

1. Unter Pos. V fällt Abs. 3 betreffend die Akkordberechnung und Abs. 5 betreffend die Erhöhung der Akkordsätze fort.
2. Die tariflichen Stundenlöhne der Arbeiter über 21 Jahre erhöhen sich ab 1. Mai 1929 in allen Gruppen um 5 Pf. Die Stundenlöhne der Arbeiterinnen und Jugendlichen erhöhen sich im gleichen Verhältnis. Hierbei sich ergebende Pfennigbruchteile werden in der üblichen Weise abgerundet.
3. Dieses Lohnabkommen kann mit sechswöchentlicher Frist zum Ende eines Vierteljahres, erstmalig zum 30. September 1930, gekündigt werden.
4. Das bisher gültige Arbeitszeitabkommen wird über den 1. Mai hinaus verlängert. Vom 1. Januar 1930 ab beträgt die Zahl der nach Anhörung usw. von der Betriebsleitung festzusetzenden Mehrarbeitsstunden wöchentlich bis zu drei. Lauf- und Kündigungsfrist wie beim Lohnabkommen.

Nach diesem Schiedsspruch erhöht sich der Stundenlohn des ungelernten Arbeiters von 72 auf 77 Pf., der des angelernten Arbeiters von 74 auf 79 Pf. und der Stundenlohn der Handwerker von 85 auf 90 Pf. Die Brenner erhalten einen Stundenlohn von 84 Pf. Außerdem gelten für die Brenner folgende Bestimmungen:

Brenner, die Tagelohn stochen, erhalten bei gutem Brande einen Sonderaufschlag von 10%. Für den Fall einer Änderung der Arbeitszeit kann dieser Sonderzuschlag herabgesetzt oder beseitigt werden. (Ker. Bund, Nr. 21, vom 25. Mai 1929.) [739$_3$]

Belgien. Große Aufträge für deutsche Kokereibaufirmen. Nach Mitteilung des DAZ. steht der belgische Kohlenbergbau unmittelbar vor einer sehr umfassenden Modernisierung seiner Kokereibetriebe. Anlaß dazu bieten offenbar einerseits der gute Koksabsatz inmitten der dortigen Eisenkonjunktur und andererseits die Erkenntnis, daß in dieser Hinsicht Belgien hinter Deutschland, aber auch hinter Frankreich technisch zurückgeblieben ist. Die imponierend rasch und glücklich durchgeführte Modernisierung der Koksseite des Ruhrbergbaues spricht natürlich für die hohe Leistungsfähigkeit unserer westdeutschen Kokereibaubetriebe. Belgien hat denn auch in den letzten Wochen große Kokereibauaufträge nach Westdeutschland vergeben und andere Projekte sind noch in der Schwebe. Es handelt sich bei solchen Aufträgen natürlich um Werte von vielen Millionen Reichsmark. [739$_4$]

Digitized by Google

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit sieben Abbildungen.

Schachtofen zum Brennen und Rösten von Kalk, Zement usw. (Abb. 1.)

Der Ofen ist durch senkrechte Wände, die durch die Hauptachse des Ofens gehen, in Kammern, z. B. *I* bis *V*, unterteilt und besteht aus einem feststehenden Unterteil *a*, einem um die Hauptachse drehbaren Mittelteil *b* und einem feststehenden Oberteil *c*. Letzterer ist mit

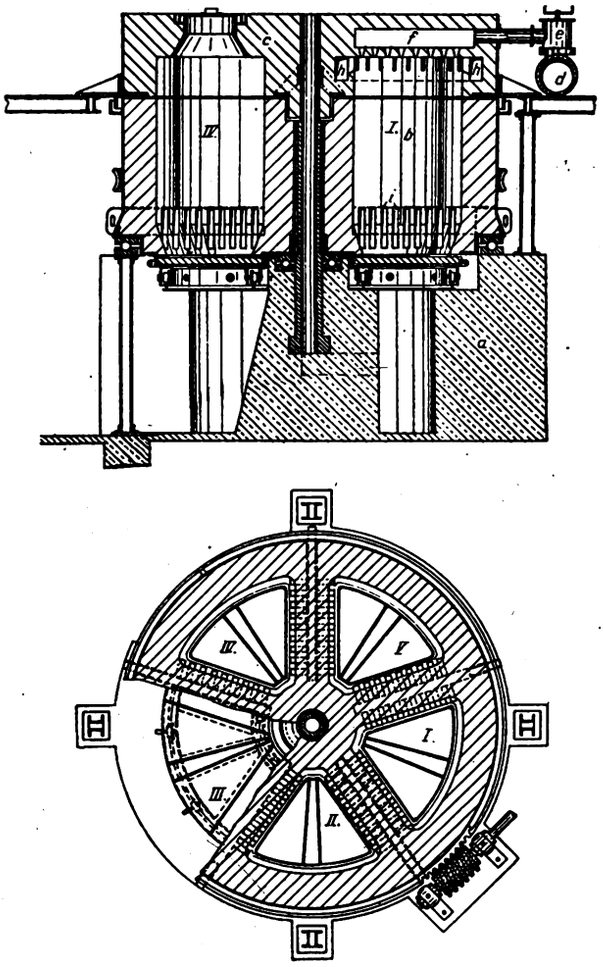


Abb. 1.

Abteilungen versehen, die den Kammern des Mittelteiles entsprechen und die Brenner enthalten. Nach Fertigbrennen der gerade im Feuer stehenden Kammer wird der Mittelteil um eine Kammer weitergedreht, so daß wie beim Ringofen in den Kammern, in denen das Gut gebrannt wird, außerdem die Rauchgase zur Vorwärmung des Gutes und das heiße Gut zur Vorwärmung der Verbrennungsluft benutzt wird. (D. R. P. 466191. Kl. 80c. Pat. v. 15. 7. 1927 ab. Ausgeg. 1. 10. 1928. Ludwig Riedhammer, Nürnberg.) [701$_1$]

Kippbarer Gas-Flammofen mit Sammelraum. (Abb. 2.)

Das Neue dieses, um Zapfen *2* kippbaren Ofens *1* zum Schmelzen von Metall besteht darin, daß er in seiner Kipprichtung hintereinander einen Schmelzraum *5*, ein sumpfartig ausgebildetes Bassin *6* und einen Sammelraum *7* sowie für jeden dieser Teile einstellbare Gas- oder Ölbrenner *8* und *9* aufweist. Zum Schutz der Ofendecke sind oberhalb der Brenner *8* feuerfeste Rostplatten *12* angeordnet, auf denen das bei *13* eingeführte Schmelzgut vorgewärmt wird. Durch Kippen der Platten *12* fällt das Gut auf die Ofensohle. Durch Ausguß *10* wird das Metall ausgelassen und durch Öffnung *11* die Schlacke abgezogen. (D. R. P. 464099. Kl. 31a. Pat. v. 21. 1. 1926 ab. Ausgeg. 8. 8. 1928. Robert Bührer, Oerlikon, Schweiz.) [707$_8$]

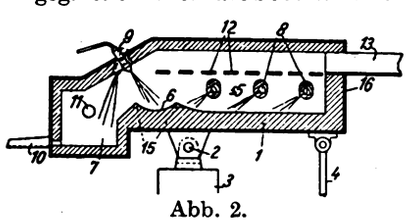


Abb. 2.

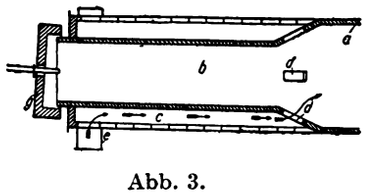


Abb. 3.

Drehrohrofen mit Kühler. (Abb. 3.)

Bei diesem Drehrohrofen, bei dem in bekannter Weise der Übertritt des Gutes in den den Ofen einschließenden Kühler unmittelbar hinter der Sinterzone erfolgt, umgibt der Kühlraum *c* ringförmig den vor der Sinterzone liegenden verengten Flammenentwicklungsraum *b* des Ofens *a*, und die Verbindungsschlitze *d* zwischen Sinterzone und Kühlraum liegen an der Verengungsstelle. Die Brennluft zieht in der Pfeilrichtung durch den Kühlraum *c*. Der Abschlußkopf *g* für das verjüngte Rohrstück *b* dient gleichzeitig zur Einführung der Brenndüse. (D. R. P. 464891. Kl. 80c. Pat. v. 18. 5. 1924 ab. Ausgeg. 31. 8. 1928. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.) [707$_{11}$]

Drehrohrofen zum Brennen von Zement nach dem Naßverfahren. (Abb. 4.)

Das obere Ende *3* des Drehrohrofens wird durch Öffnung *11* in der gegenüberliegenden Wand der Rauchkammer *5* mittels Düsen mit zerstäubtem Zementrohschlamm beschickt, der durch Öffnung *7* in den Sumpf *8* der Rauchkammer eingeführt und aus diesem nach dem Homogenisieren mittels der durch Öffnungen *15* eingepreßten Luft durch die Auslaßöffnung *9* nach den Sprühdüsen geleitet wird. Die etwa aus dem Sprühkegel *13* vor Erreichung des Ofens *3* herausfallenden Schlammteilchen und die von den in der Pfeilrichtung durch die Rauchkammer *5* ziehenden Ofengasen mitgerissenen Schlammteilchen fallen in den Sumpf *8* zurück und gehen daher nicht verloren. (D. R. P. 465681. Kl. 80c. Pat. v. 24. 7. 1925 ab. Ausgeg. 24. 9. 1928. Britische Priorität vom 3. 12. 1924. Thomas Rigby, London.) [707$_6$]

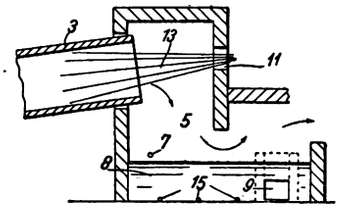


Abb. 4.

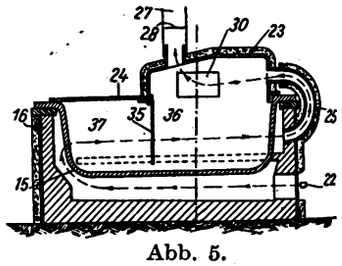


Abb. 5.

Tiegelofen zum Schmelzen von Schriftmetall o. dgl. (Abb. 5.)

Das Neue dieses Tiegelofens, bei dem über dem Tiegel ein Gewölbe angeordnet ist, das von den Feuergasen durchzogen wird, besteht darin, daß das Gewölbe *23* nur den mit Schmelzgut beschickten Teil *36* des Tiegels überdeckt, während der übrige zur Entnahme des geschmolzenen Metalls und erforderlichenfalls als Mischraum dienende Teil *37* durch ein bis zum Grund des Tiegels reichendes Gitter *35* abgetrennt und durch einen Deckel *24* verschlossen ist. (D. R. P. Nr. 466234. Kl. 31a. Pat. v. 17. 7. 1926 ab. Ausgeg. 2. 10. 1928. Société le Matin, Paris.) [707$_4$]

Erhöhung der Lebensdauer von feuerfesten mit Kühlrohrvorsatz versehenen Zustellungen. (Abb. 6.)

Vor der zu schützenden Wandung *a* der feuerfesten Zustellung liegen die Kühlrohre *b* nebeneinander in gewissen Abständen *c*. Gemäß der Erfindung werden diese Rohre durch eine sogenannte Torkretschicht *d* aus feuerfestem Stoff miteinander verbunden, so daß vor der Wandung *a* eine zweite Wand gebildet wird, die sich aus den Rohrelementen *b* und der Torkretschutzschicht *d* zusammensetzt, deren hochfeuerfeste Eigenschaften den jeweiligen Betriebsverhältnissen angepaßt sind. (D. R. P. 468080. Kl. 18b. Pat. v. 29. 10. 1926 ab. Ausgeg. 6. 11. 1928. Conrad Großmann, Berlin-Tempelhof.) [727$_1$]

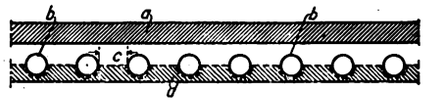


Abb. 6.

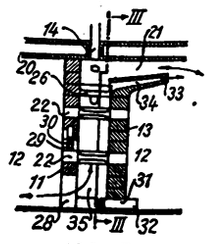


Abb. 7.

Ziegelringofen mit doppelten Trennwänden zwischen den Brennkammern und in verschiedenen Höhen angeordneten Roststäben. (Abb. 7.)

Zwischen je zwei Brennkammern *12* sind zwischen der Endmauer *11* und der zugehörigen Brennmauer *13* in der Feuerungskammer *35* in verschiedenen Höhen aus feuerfestem Baustoff hergestellte Roststäbe *22* angeordnet, von denen die oberen größere Durchlaßöffnungen aufweisen als die darunter liegenden. Am oberen Ende der nicht bis zur Gewölbedecke *20* reichenden Brennmauer *13* ist ferner ein in die Brennkammer *12* hineinragender Schirm *33* angeordnet, der mit an sich bekannten Flammkanälen *34* versehen ist. Die Brennmauer *13* kann nahe dem Boden mit Öffnungen *31* zur Einführung der aus einer vorhergehenden Kammer austretenden Gase versehen sein. (D. R. P. 468252. Kl. 80c. Pat. v. 15. 6. 1926 ab. Ausgeg. 9. 11. 1928. Antonius Ludovicus Geldens, Nijmegen, Niederlande.) [723$_3$]

Digitized by Google

b) Ausland.

Mit sieben Abbildungen.

Herstellung feuerbeständiger Gegenstände. Société anonyme des Manufactures des Glaces et Produits Chimiques de St.-Gobain, Chauny et Cirey, Paris. Britisches Patent 294179 vom 18. 7. 1928. Auszug veröffentlicht 12. 9. 1928. Priorität 19. 7. 1927.

Rohbauxit wird mit 0,5—2% eines Fluorids oder Fluorsilikats innig gemischt, die Mischung geglüht, gemahlen und in feuchtem Zustand mit Gemengen von Rohbauxit oder Ton und Fluorid oder Fluorsilikat versetzt. Das Ganze wird geformt und gebrannt. Unter dem katalytischen Einfluß der Fluor enthaltenden Stoffe kristallisiert das vorhandene Al_2O_3. [708_7]

Glasschmelzofen. (Abb. 1.) Robert Leonardson Frink, Lancaster, V. St. A. Britisches Patent 291883 vom 11. 3. 1927. Ausgeg. 12. 7. 1928.

Der Herd *13*, *17* hat eine geneigte, kurvenförmig gebogene Oberfläche *14*, auf der der vom Trichter *7* zugeführte Glassatz allmählich herabrutscht und dabei mittels der aus den Düsen *26* herabstrahlenden Flammen geschmolzen wird. Über den Schmelzraum *12*, *4* ist ein Rekuperator *29*, *37* angeordnet, durch den die Flammengase aus dem Schmelzraum zum Schornstein *40* ziehen. In den Röhren *37* und *29* wird die bei *41*, *42* zugeführte Verbrennungsluft erhitzt, die sich in den Düsen *26* mit dem durch Rohr 32^1 eingeführten Brennstoff (Gas oder Öldampf) vermischt. Das geschmolzene Glas fließt über die Sohlekante *16* in den Sammelraum *6*, aus dem es nach üblicher Läuterung bei *47* zur weiteren Verarbeitung ausfließt. Die Werkschicht *13* des Herdes besteht aus einer hochfeuerfesten Masse von niedrigem Ausdehnungskoeffizienten, z. B. aus Sillimanit. Um den Herd leicht auswechseln zu können, ist er auf einem fahrbaren Gestell *18* angeordnet. [708_9]

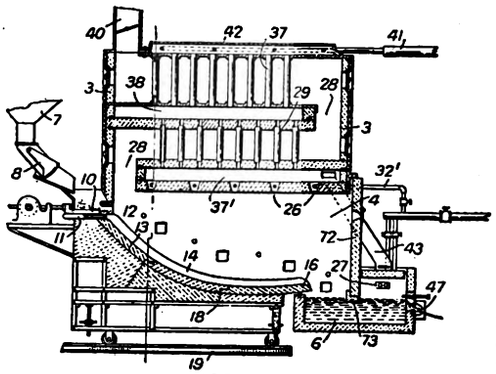


Abb. 1.

Herstellung feuerfester Gegenstände aus Zirkon. Le Roy Himes Minton, Metuchen, New Jersey, V. St. A. Amerikanisches Patent Nr. 1684739 vom 27. 6. 1925. Ausgeg. 18. 9. 1928.

Zirkon oder Zirkonsilikat wird mit Wasser und einem Schutzkolloid äußerst fein vermahlen, mit etwa der doppelten Menge von etwas weniger fein gemahlenem Zirkon oder Zirkonsilikat und einem organischen Bindemittel gemischt, geformt und bis zum Sintern gebrannt. [708_{10}]

Drehrohrofen zur Reduktion von Erzen, insbesondere Eisenerzen. (Abb. 2.) Granular Iron Company, V. St. A. Französisches Patent 640917 vom 26. 7. 1927. Ausgeg. 24. 7. 1928.

Der Ofen besteht aus zwei gegeneinander geneigten, durch eine Kammer *16* dicht gekoppelten Drehrohren *8* und *14*, in denen das mittels Förderschnecke *9* zugeführte, zerkleinerte und gesiebte Erz reduziert wird. Durch Rohre *20* und *22* wird der Brennstoff und etwas Luft eingeführt, so daß in den Öfen eine reduzierende Atmosphäre

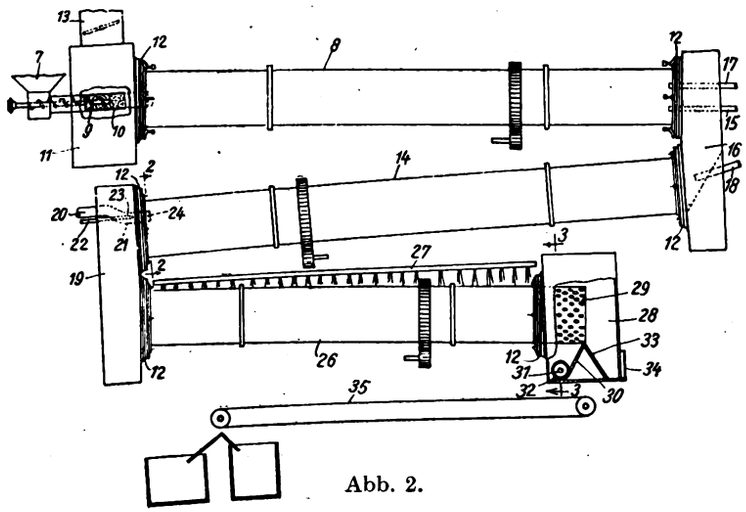


Abb. 2.

herrscht. Durch Rohre *15*, *17* und *18* können nach Bedarf ebenfalls Luft und Reduktionsmittel (Kohle) eingeführt werden. An diesen Ofen schließt sich durch Kammer *19* ein drittes Drehrohr *26* an, in dem das reduzierte Erz mittels Brause *27* gekühlt wird. Die Schnecke *31* fördert das aus dem gelochten Ende *29* des Kühlrohres fallende Gut durch ein Rohr *32* nach außen, gegebenenfalls auf ein Transportband *35*, das es nach einem magnetischen Abscheider zum Trennen des Metalls von den Mineralstoffen führt. [708_{11}]

Glasschmelzofen. (Abb. 3.) Karl G. Kutchka, Wilkinsburg, und Thomas H. Swartzlander, Aspinwall, Assr. to Pittsburgh Plate Glass Company, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1661836 vom 18. 3. 1926. Ausgeg. 6. 3. 1928.

Zur Erzielung einer überall im Ofen gleichmäßigen Glasschmelze sind zwischen dem Schmelz- und dem Läuterungsraum eine unterhalb der Oberfläche der Glasschmelze liegende gewölbte Wand *19* sowie Schwimmer *24* aus feuerfestem Material angeordnet. Zur Kühlung der Zwischenwand ist diese mit einem Hohlraum *21* versehen, durch welchen mittels einer Leitung *23*, *22* Kühlluft geblasen wird. [708_{15}]

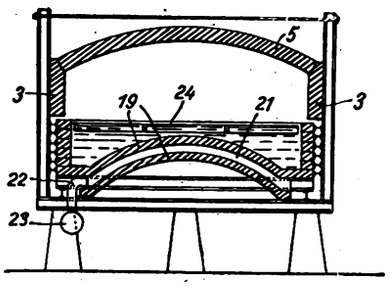


Abb. 3.

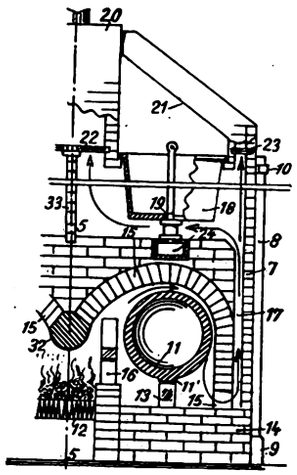


Abb. 4.

Ofen zum Sublimieren und Destillieren von Schwefel. (Abb. 4.) M. Ludovic Koch, Belgien. Französisches Patent 641946 vom 17. 3. 1927. Ausgeg. 13. 8. 1928.

Zu beiden Seiten einer Rostfeuerung *12* liegt in einem Tunnel *15* eine lange, feuerfeste Retorte *11* auf einem schmalen Fuß *13*, so daß die durch und über die Feuerbrücke *16* schlagende Flamme die Retorte fast vollständig umspült. Über dem Tunnel ist ein Gefäß *18* angeordnet, in dem der Schwefel von den Abgasen, die in der Pfeilrichtung aus dem Tunnel durch Schieber *22* und *23* zum Schornstein *20* ziehen und auf diesem Wege das Gefäß *18* erhitzen, zum Schmelzen gebracht wird. Der geschmolzene Schwefel fließt durch Ventil *19* und Rohr *24* in die Retorte *11*, in der er destilliert wird. Die entstehenden Schwefeldämpfe werden einer Kondensationsanlage zugeführt. [708_{12}]

Tunnelofen. (Abb. 5 und 6.) William Lee Hanley jr., Bradford, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1658331 vom 14. 10. 1924. Ausgeg. 7. 2. 1928.

In der Brennzone dieses Tunnelofens *1*, *3* mit doppeltem Geleise *16*, auf welchen die das Gut *30* tragenden Wagen *17* in entgegengesetzter Richtung gefahren werden, ist der Tunnel durch eine Wand *2* in zwei

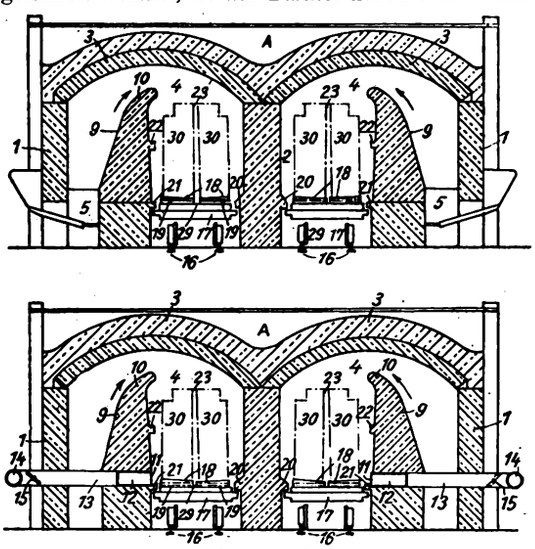


Abb. 5 und 6.

Tunnel geteilt. Auf jeder Außenseite dieser Tunnel sind Feuerungsstellen *5* angeordnet, von denen die Feuergase über eine gekrümmte Wand *9*, *10* schlagen und das Gut mit überschlagender Flamme durchziehen. Zwischen je zwei Feuerungsstellen an jeder Außenseite ist in der Wand *9*, *10* ein Kanal *12* vorgesehen, durch den die Feuergase mittels einer Leitung *13*, *14* durch eine Drosselstelle *15* regelbar abgezogen und nach der Vorwärmezone oder einer sonstigen Verwendungsstelle geleitet werden. [708_{14}]

Hochschmelzende Massen. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Ges., Berlin. Britisches Patent 292529 vom 5. 4. 1928. Auszug veröffentlicht 15. 8. 1928. Deutsche Priorität 21. 6. 1927.

Gepulverte, hochschmelzende Oxyde, wie ZrO_2, Th_2O_3, BeO o. dgl. werden mit bis zu 5% MgO, Al_2O_3 oder Mischungen dieser Oxyde und einer geringeren Menge der Lösung eines Salzes der hochschmel-

Digitized by Google

zenden oder zugesetzten Oxyde versetzt. Die Menge dieser Lösung soll etwa 10% der den zugesetzten Oxyden äquivalenten Menge betragen. Die hochschmelzenden Oxyde werden durch die Behandlung in form- bzw. gießbaren Zustand gebracht. [708_{13}]

Ofenanlage zum Brennen von Tonwaren aller Art. (Abb. 7.) Henry Webster, Coventry, England. Amerikanisches Patent 1671559 vom 15. 10. 1926. Ausgeg. 29. 5. 1928. Britische Priorität 17. 10. 1925.

Die Anlage besteht aus zwei parallelen Reihen einzelner, in geringem Abstand voneinander stehender Rundöfen, von denen jeder unter der Sohle einen Ringkanal *b* zur Verteilung der Feuergase aufweist.

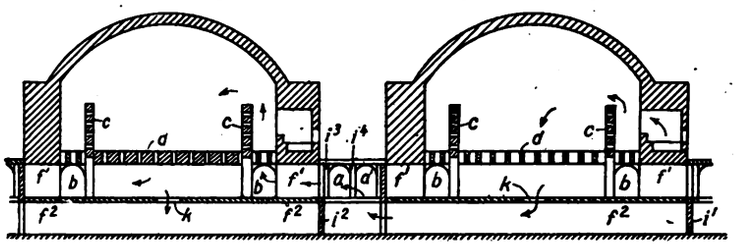


Abb. 7.

Die Öfen stehen ferner durch Längskanäle f^1 und f^2 sowie durch Querkanäle *a* und a^1 mittels Schieber i^1, i^2 usw. absperrbar derart in Verbindung, daß jeder Ofen auch für sich allein betrieben, und die Abhitze eines jeden Ofens nach jedem beliebigen anderen Ofen geleitet werden kann. Die Abbildung zeigt einen Schnitt durch zwei nebeneinanderstehende Öfen derselben Reihe. [708_{17}]

II. Patentanmeldungen.

18a, 4. M. 101593. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. Versteifung für Schachtöfen-, insbes. Hochöfenmäntel. 10. 10. 27. (6. 6. 29.)[1]

18a, 6. S. 85642. Siegener Akt.-Ges. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei, Geisweid, Kr. Siegen i. W. Beschickungsvorrichtung für Schacht-, insbes. Rostöfen mit ringförmig um den Schachtrand angeordnetem, um die senkrechte Schachtachse drehbarem Schüttrichter. 14. 5. 28. (6. 6. 29.)

18a, 18. H. 100530. Hans Christian Hansen, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15. Verfahren zur Beheizung und Reduktion von geschmolzenem Erz in Flammöfen. 11. 2. 25. (6. 6. 29.)

18b, 14. St. 43015. Berg & Co. Gesellschaft für Industrie-Ofenbau u. Feuerungsbedarf m. b. H., Bergisch-Gladbach b. Köln, u. Dipl.-Hüttening. Karl Stobrawa, Gleiwitz, Kreidelstr. 13. Ofen zum Vorerhitzen von Schrott und sonstigem festem Einsatzgut für Schmelzöfen, insbes. Siemens-Martin-Öfen. 1. 8. 27. (8. 5. 29.)

18b, 21. R. 66493. Dr. Hermann Röchling u. Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar. Verfahren zum Betriebe einer Elektrostahlofenanlage, bestehend aus zwei Öfen von verschiedenem Fassungsvermögen. 16. 1. 26. (23. 5. 29.)

18c, 9. A. 50377. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. Kühlkammern für Blankglühöfen mit natürlicher Kühlung durch die Außenluft und zusätzlicher Kühlung durch eine Berieselungseinrichtung. 17. 3. 27. (8. 5. 29.)

18c, 5. D. 53976. Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roeßler, Frankfurt a. M., Weißfrauenstr. 7—9. Verfahren zur Beheizung von Schmelztiegeln, insbes. für alkalische Schmelzen und Salzschmelzen unter tangentialer Einführung der Heizgase. 23. 9. 27. (23. 5. 29.)

18c, 10. Sch. 82469. Schloemann Akt.-Ges., Düsseldorf, Steinstraße 13. Rollgang für Blechglühöfen mit feuerfester Bewehrung der Rollen. 25. 4. 27. (23. 5. 29.)

18c, 8. H. 106884. Heraeus-Vacuumschmelze Akt.-Ges., Hanau a. Main. Verfahren zum Blankglühen, insbes. von schwer blankglühbaren Metallen. 12. 6. 26. (30. 5. 29.)

18c, 9. K. 100387. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestraße 29. Verfahren zum Betriebe von Tunnelofen und dazugehöriger Ofen. 19. 8. 26. (30. 5. 29.)

24k, 5. L. 66192. Levi Snyder Longenecker, Pittsburgh, V. St. A. Stein für Feuerraumdecken. 29. 6. 26. (16. 5. 29.)

31a, 1. F. 64115. Freier Grunder Eisen- und Metallwerke G. m. b. H., Neunkirchen, Bez. Arnsberg. Schmelzofen mit dem Schacht vorgelagerten Sammelraum für Eisen- und Schlacke, aus dem Eisen und Schlacke dauernd in verschiedenen Richtungen abfließen nach Pat.-Anm. D. 48211; Zus. z. Anm. D. 48211. 21. 7. 27. (8. 5. 29.)

31a, 5. M. 108452. Dipl.-Ing. Hermann Moll, Rasselstein b. Neuwied. Verfahren zum Trocknen von feuerfesten Auskleidungen von Gießpfannen und dgl. Behältern. 18. 1. 29. (6. 6. 29.)

40a, 5. L. 67876. Dr. Theodor Lang, Frankfurt a. M., Gervinusstraße 17. Drehrohrofen zur Durchführung exothermer Reaktionen. 5. 2. 27. (8. 5. 29.)

40a, 42. Sch. 80482. Franz Schreiber, Düren, Rhld. Zinkaschenraffinierofen. 16. 10. 26. (8. 5. 29.)

40a, 4. E. 35297. Balz-Erzröstung G. m. b. H., Gleiwitz, Alsenstraße 4. Mechanischer Röstofen. 22. 2. 27. (16. 5. 29.)

40a, 5. L. 68076. Dr. Theodor Lang, Frankfurt a. M., Gervinusstraße 17. Drehrohrofen zur Durchführung exothermer bzw. kombinierter exothermer-endothermer Reaktionen; Zus. z. Anm. L. 67876. 14. 2. 27. (16. 5. 29.)

40a, 4. B. 125955. Balz-Erzröstung G. m. b. H., Gleiwitz, Alsenstraße 4. Rührzahn für Öfen zum Rösten von Zinkblende. 14. 6. 26. (30. 5. 29.)

80a, 1. 477506. Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90. Anlage zur Aufspeicherung körniger oder pulverförmiger Rohstoffe für die Herstellung keramischer Erzeugnisse, insbes. feuerfester Steine. 23. 10. 25. St. 40209. (23. 5. 29.)

80b, 1. L. 69419. Alfred Lehmann, Ottendorf b. Pirna. Verfahren zur Herstellung von säure- und feuerfestem Zement. 10. 8. 27. (6. 6. 29.)

80c, 5. O. 16707. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum, Christstraße 9. Regenerativ beheizter Tunnelofen zum Brennen von feuerfesten Erzeugnissen. 19. 8. 27. (8. 5. 29.)

80c, 14. P. 55548. Heinrich Peikert, Kalkberge i. d. Mark. Verfahren zum Brennen von Zement mit Einführung des Rohgutes in Form eines Sprühregens. 22. 6. 27. (8. 5. 29.)

80c, 16. K. 112549. Harry Klostermeyer u. Albert Klostermeyer, Osnabrück, Schnatgang 26. Mit Druckluft angetriebener Kohlenschütter für Ringöfen; Zus. z. Pat. 467458. 8. 12. 28. (8. 5. 29.)

80c, 17. Sch. 84971. Firma C. Schwenk, Ulm a. d. Donau. Beschickungsvorrichtung für Schacht- und Drehrohröfen zum Brennen von Zement, bestehend aus einer an der Ofengicht angeordneten Formmaschine. 24. 12. 27. (30. 5. 29.)

80c, 3. T. 35076. Josef Thiel, Breslau, Bohrauer Str. 109. Gekuppelter Kammerofen mit überschlagender Flamme und Ausnutzung von Abgasen der einen Kammer zur Vorwärmung der anderen. 5. 5. 28. (6. 6. 29.)

80c, 6. K. 97874. Hermann Krum, Karlsruhe-Rintheim, Karl-Wilhelm-Str. 87. Ringmuffelofen zum Brennen von feinem keramischem Gut. 17. 2. 26. (6. 6. 29.)

80c, 14. F. 62467. Johan Sigismund Fasting, Valby b. Kopenhagen, Dänem. Drehrohrofen mit das Auslaßende des Ofens umschließendem und über das Ofenende hinausragendem Kranz von Kühltrommeln. 15. 11. 26. V. St. Amerika 7. 12. 25 u. England 18. 3. 26. (6. 6. 29.)

80c, 15. D. 51377. Paul Donnerhak, Brockau b. Netzschkau, N.-L. Ringofen mit in die Decke und die Ofensohle eingebauten Rohrleitungen zur Erzeugung von Warmluft für Trockenzwecke. 30. 9. 26. (6. 6. 29.)

80c, 17. A. 53538. Arno Andreas, Münster i. W., Engelstr. 3. Drehtrommel zur Herstellung von Krümeln aus Rohmehl für die Beschickung von Brennöfen. 8. 3. 28.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18a, 1074465. Dipl.-Ing. Hubert Gleichmann, Rödgen b. Siegen i. Westf. Belüftungsvorrichtung für zylindrische Rostöfen mit Druckluftbetrieb. 30. 3. 29. G. 69791.

24k, 1073210. Adolf Zöller, Frankfurt a. M., Scheidswaldstr. 50. Kaminstein mit Hohlräumen. 4. 4. 29. Z. 20658. [739_5]

Bücherschau.

Zur Kenntnis des Mahlgutes. Von A. H. N. Andreasen. Sonderdruck aus „Kolloidchemische Beihefte", Bd. XXVII (1928), Hefte 6—12. Dresden und Leipzig, Theodor Steinkopff.

Unter diesem Titel ist eine mit 24 Figuren versehene Mitteilung aus dem Laboratorium für allgemeine chemische Technologie der Technischen Hochschule zu Kopenhagen erschienen. Die 100 Seiten starke Arbeit erstreckt sich auf theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Verteilung der Stoffmenge auf die verschiedenen Korngrößen in zerkleinerten Produkten. Bei der Armut unserer Literatur auf dem Gebiete des Aufbereitungswesens ist die sehr interessante, in deutscher Sprache vorliegende Arbeit unserem Leserkreis warm zu empfehlen. [739_9]

Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie. Von Dr.-Ing. I. S. Cammerer, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Berlin. 276 Seiten, mit 94 Textabbildungen und 76 Zahlentafeln. Berlin 1928, Julius Springer. Preis 21.50 RM.

Das vorliegende Buch, dessen Verfasser aus zahlreichen Veröffentlichungen auf dem behandelten Arbeitsgebiete bereits bestens bekannt ist, stellt sich die Aufgabe, eine Zusammenfassung der vorhandenen Erkenntnisse derart zu geben, daß die vielen in der praktischen Technik sich mit den einschlägigen Fragen befassenden Ingenieure eine möglichst einfache Anleitung für die notwendigen Entscheidungen finden sollen; denn bei der außerordentlichen Entwicklung, welche die physikalisch-wissenschaftliche Forschung und der technisch-wirt-

Digitized by Google

schaftliche Fortschritt auf diesem Gebiet in den vergangenen Jahren genommen hat, ist es bei der Überlastung der in der Praxis tätigen Herren ganz unmöglich, aus dem in zahlreichen Zeitschriften und Firmenveröffentlichungen zerstreuten Teilarbeiten jeweils das für die Behandlung einer bestimmten Aufgabe notwendige auszusuchen. Der Verfasser war dabei bestrebt, einesteils weder auf wissenschaftliche einwandfreie Behandlung des Gebietes zu verzichten, andererseits aber durch die Art der Darstellung, durch umfangreiche Zahlentafeln und Diagramme die Verständlichkeit und Verwendbarkeit des Buches so zu erleichtern, daß auch mit der Materie bisher nicht Vertraute schnell den notwendigen Überblick, einfache Rechnungsanweisungen und die unentbehrliche selbständige Kritik gegenüber Angeboten von Lieferfirmen erhalten.

Zu diesem Behufe umfaßt der erste Teil unter Vermeidung theoretischer Ableitungen, hinsichtlich derer auf Spezialwerke hingewiesen wird, die physikalischen Grundgesetze, die Isolierstoffe und ihre Eigenschaften, die zahlenmäßigen Werte der wichtigsten wärmeschutztechnischen Größen und die Meßtechnik. Der zweite Teil, der die Berechnung und Anwendung des Wärme- und Kälteschutzes in der Industrie bringt, behandelt die Wärmeverluste während des Betriebes, die im Dauerzustand aufgespeicherte Wärme, die Wärmeverluste bei unterbrochener Betriebsweise und die Bemessung von Wärme- und Kälteschutzmitteln sowohl nach betriebstechnischen wie wirtschaftlichen Gesichtspunkten. In einem Schlußabschnitt werden Anhaltspunkte für die Vergebung und Belieferung von Aufträgen dargelegt, die allen denen, welche mit der Ausführung von Anlagen zu tun haben, besonders willkommen sein werden.

Die angegebenen Formeln und Berechnungstafeln sind durch zahlreiche Beispiele in klarer Weise erläutert. In einem Anhang ist neben einer Zusammenstellung der wichtigsten physikalischen Konstanten eine wertvolle Literaturübersicht angefügt.

Das Urteil über dieses Buch kann dahingehend zusammengefaßt werden, daß die Absicht des Verfassers, der durch seinen wissenschaftlichen und praktischen Werdegang zu der Abfassung dieses Buches besonders geeignet erscheint, in sehr befriedigender Weise verwirklicht wurde, einen Führer durch dieses technische Spezialgebiet zu schreiben, der sowohl den wissenschaftlichen wie den praktischen Anforderungen gerecht würde. Wer also sich mit Fragen auf dem Gebiet des Wärme- und Kälteschutzes, sei es theoretisch, sei es praktisch, zu beschäftigen hat, wird das Buch mit großem Nutzen gebrauchen. L. Litinsky. [731]

Ein Gebläseofen bis 2600°. Von der Technischen Hochschule der Freien Stadt Danzig genehmigte Dissertation, vorgelegt von Dipl.-Ing. Reinhard Jung, Barmen 1928.

Es wurde zur Erreichung von Temperaturen bis 2600° C in oxydierender Atmosphäre ein durch Öl und Sauerstoff geheizter Gebläseofen aus Zirkondioxyd gebaut, in dem Schmelzpunktbestimmungen hochschmelzender Oxyde bequem und einwandfrei durchgeführt werden können. Die Temperaturverteilung in verschiedenen großen Öfen wurde bestimmt und in Diagrammen ausgewertet. [739_7]

Feuerfeste Baustoffe in Siemens-Martin-Öfen. Von B. M. Larsen und F. W. Schroeder und E. N. Bauer und J. W. Campbell. Ins Deutsche übertragen von Dr. phil. Walter Steger, a. o. Professor der Technischen Hochschule zu Berlin. 118 Seiten. Mit 37 Figuren sowie 21 Zahlentafeln im Text. (Band IV der Bücherreihe: Der Industrieofen in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von Obering. L. Litinsky, Leipzig.) Leipzig 1929, Otto Spamer. Preis geh. RM. 14.—, geb. RM. 16.—.

Die hohen Anforderungen, die im Martinofen an die feuerfesten Baustoffe gestellt werden, veranlaßten das U. S. Bureau of Mines, das über diesen Gegenstand vorliegende Material zu sammeln und kritisch zu sichten. Die schon durch frühere Arbeiten auf diesem Gebiet bekannten Verfasser behandeln in den einzelnen Kapiteln folgende Punkte:

Zusammenfassung der Ergebnisse von Prüfungen der Betriebsverhältnisse feuerfester Baustoffe in 20 Martinstahlwerken der Pittsburger Gegend.

Ursachen der möglichen Zerstörung von feuerfesten Baustoffen.

Analysen von Ablagerungen von Flugstaub und Schlacken sowie gebrauchten Steinen aus den Öfen nach Beendigung der Ofenreise.

Zusammenstellung der in den Öfen gemessenen Temperaturen und der Methoden ihrer Messung; Angaben über den Vorgang der Wärmeübertragung.

Wahrscheinliche Ursachen des Versagens der feuerfesten Baustoffe im Martinofen.

Einflüsse der Ofenkonstruktionen auf die Beanspruchung der feuerfesten Baustoffe.

Der klar und kurz gefaßte Text wird durch übersichtliche Diagramme erläutert. Viele, in verschiedenen Zeitschriften verstreute Berichte sind hier zum erstenmal in Buchform zusammengefaßt und kritisch beleuchtet.

Die Übertragung des auf diesem Gebiet wohlbekannten Forschers, Professor Dr. W. Steger, der Stahlwerke und feuerfeste Steine Amerikas aus eigener Erfahrung kennt, ist mit großer Umsicht durchgeführt. Besonders wertvoll erscheint die Umrechnung sämtlicher Diagramme in das uns geläufige Dezimalsystem.

Das Werk kann den Angehörigen der deutschen Stahlindustrie wärmstens empfohlen werden. Endell. [739_6]

Bibliographie der Emailliteratur. Verlag der American Ceramic Society.

Im Anschluß an eine Reihe früherer Bibliographien hat die amerikanische keramische Gesellschaft jetzt einen beinah 400 Seiten starken Band herausgegeben, welcher eine umfassende Bibliographie (in Form von Referaten) der Emailliteratur enthält. Es finden sich in diesem Band auch verschiedene Literaturquellen für feuerfeste Stoffe in der Emailindustrie. [739_8]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vormals Didier, Berlin, hat soeben eine neue, reich mit Schnittzeichnungen und zahlreichen wohlgelungenen Photos versehene, auch äußerlich sehr ansprechende Schrift herausgegeben, die sich ausführlich mit „senkrechten Kammeröfen für stetigen Betrieb Bauart Dresden" befaßt. Die Schrift bietet einen weiteren Beweis dafür, daß das Niveau der Firmenveröffentlichungen, deren Wert wir immer betont und hoch eingeschätzt haben, in zunehmendem Maße steigt. [739_{10}]

Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Bochum. Wir haben bereits im Jahrgang IV (1928), Heft 9 unserer Zeitschrift auf Seite 144 mitgeteilt, daß diese Firma mit der Herausgabe der „Otto-Hefte" begonnen hat. Das zweite Heft dieser, in loser Reihenfolge erscheinenden Sammlung ist uns soeben zugestellt worden. Das Heft behandelt in ausführlicher Weise in Form einer Monographie die von dieser Firma errichtete Kokereianlage der Vereinigten Stahlwerke A.-G., „Zeche Bruchstraße". Die interessante Beschreibung ist mit zahlreichen Photos sowie mit einem Situationsplan der Anlage versehen. [739_{11}]

Pyroment G. m. b. H., Berlin W 57, Potsdamer Straße 96, gibt seit einiger Zeit eine besondere Pyroment-Zeitung heraus, von der nunmehr die Nummern 7/8 und 9/10 vorliegen. Aus den in diesen Nummern erschienenen Aufsätzen mögen erwähnt werden: 1. „Porzellan und Pyroment." Von Felix Singer. 2. Ein Aufsatz über feuerfeste Mörtel, ohne Verfasserangabe, im Rahmen eines Gesamtaufsatzes „Die feuerfeste Mauer". 3. Pyroment für Gaswerke. Von Reg.-Rat Dr. Liebreich. 4. Einiges über Glasuren und ihre Geschichte. Von Reg.-Baumeister Wreede. [739_{12}]

L. Gorges Söhne, Halle a. d. Saale, versendet einen neuen Prospekt über Gorges' feuerfeste Schutzmasse „Pyromentin". Wir behalten uns vor, später über diese Masse ausführlicher zu berichten. [739_{13}]

J. F. Mahler, Komm.-Ges., Industrieofenbau, Eßlingen-Neckar. Zur Spezialität der Firma gehören: Glüh-, Härte- und Einsatzöfen, Schmiedeöfen, Emaillieröfen, Trockenöfen, Salzbadöfen, Verzinnungsöfen, Verzinkungsöfen, Schmelzöfen, Spezialöfen usw. für Koks-, Kohle-, Öl-, Gas- und Kohlenstaubfeuerung. Einen Satz von Druckschriften auf diesem Gebiet einschließlich eines interessanten Beitrages von Dipl.-Ing. Stöcker, Leipzig, über Kleinstaubfeuerungen für solche Öfen wurde uns von der Firma zur Verfügung gestellt. Die erwähnten Unterlagen sind so interessant, daß wir es für richtig halten, an dieser Stelle unsere Leser darauf aufmerksam zu machen. [739_{14}]

Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser vom Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1, Heinrichstr. 9, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Die Wildstein-Neudorfer Tonwerke A.-G., Eger (Böhmen).** Von G. Kopka. Allg. Gl. u. Ker. Ind. **19**, Nr. 14, 15. 8. 1928; Nr. 16, 15. 9. 1928.) [733_{13}]

2) **Der Silika-Schamottestein. (The Silica Firebrick.)** Von G. W. M. Rees (Son). (Refract. Journ., **4**, 41, 1929, S. 142—147.)

Definition der Feuerfestigkeit, Zusammensetzung der Silikasteine, physikalische und chemische Bedingungen, die die Feuerfestigkeit

Digitized by Google

beeinflussen. Die kristallinische Umwandlung und Volumenvergrößerung des Quarzes. Beimengungen zur Beförderung der Umwandlung. Herstellungsmethoden der Steine und Erfordernisse dabei. Prüfung der Steine. *Ri.* [736_{38}]

3) **Eine weitere Bemerkung zur Frage der kristallinischen Umwandlung des Kaolins. (A Further Note on the Crystalline Break-up of Kaolin.)** Von J. F. Hyslop und H. P. Rooksby. (Transact. Cer. Soc., **27**, 4, 1927—1928, S. 299—302.) (Vgl. auch Transact. Cer. Soc., **27**, 2, 1927—1928, S. 93—96.)

Bestätigung der Hansen und Brownmillerschen Entdeckung, daß sich bei Erhitzung von Kaolin auf 870° C neben Sillimanit ein Zwischenkristall $\gamma\ Al_2O_3$ bildet, das von etwa 1060° C ab wieder verschwindet und mit dem Sillimanit zusammen in Mullit übergeht. *Ri.* [736_{22}]

4) **Der Einfluß von Wasserdampf und schwefliger Säure auf das Brennen von Tonen. (The effect of water vapour and sulphur dioxyde on the firing of clays.)** Von J. Konarzewski und B. Krynski. (Transact. Cer. Soc., **28**, 1, 1929, S. 18—25.)

Untersuchung des Trockenvorgangs bei und ohne Gegenwart von Wasserdampf und schwefliger Säure. Einfluß dieser Gase auf die Al- und Fe-Verbindungen im Ton. Verbindungen der Tonbestandteile und SO_2. 3 Abb. *Ri.* [736_{24}]

2. Rohstoffe.

5) **Die Fundstätten des Cyanits in Nord-Karolina. (Cyanite as found in Western North Carolina.)** Von A. H. Fessler und Wm. J. McCaughey. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 1, 1929, S. 32—36.)

Kurze Beschreibung der Lagerstätten, Formationen und geologischen Verhältnisse, sowie des wirtschaftlichen Wertes des Nord-Karolina-Cyanits. *Ri.* [736_9]

6) **Betrachtungen über die Plastizität und verwandte Eigenschaften der Tone. (Some aspects of plasticity and related properties of clays.)** Von D. R. Irving und W. F. Dietrich. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 1, 1929, S. 14—29.)

Ergebnisse von Plastizitätsmessungen an kalifornischen Tonen und Vergleiche derselben mit den Daten über Farbaufnahme, Plastizitätswasser, Trocken- und Brennschwindung und Querfestigkeit im getrockneten Zustand. Einwirkung von Sandbeimengungen auf die Plastizität. 6 Abb. *Ri.* [736_{11}]

3. Fabrikation.

7) **Organisation der Herstellung von hochwertigem feuerfesten Material für Glasschmelzöfen.** Von O. Gross. (Stroitelnyje Materialy 1929, Nr. 1, S. 33—37.) [733_6]

8) **Tunnelöfen mit Rostfeuerung zum Brennen von Schamottesteinen. (Stoker-fired Tunnel Kilns used in burning fire brick.)** Von D. B. Hendryx. (Fuel Furnac., **6**, 2, 1929, S. 225—228.)

Beschreibung zweier Tunnelofenanlagen mit Rostfeuerung, die sich als erste ihrer Art außerordentlich bewährt haben. Die Anlagen wurden von der Harbison-Walker Company erstellt. *Ri.* [736_{14}]

9) **Der Wasserzusatz bei Schamottemischungen.** (Keramos, **8**, 5, 1929, T 6, S. 1—2.)

Allgemeine Betrachtungen über Einfluß der Wassermenge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung bei den verschiedenen Mischverfahren. Besonderer Hinweis auf den Gegenstrom-Schnellmischer von Gustav Eirich, Hardheim (Baden). *Ri.* [736_{16}]

10) **Untersuchungen über die Theorie der Feinmahlung. (Researches on the Theory of Fine Grinding.)** Von G. Martin. (Transact. Cer. Soc., **27**, 4, 1927—1928, S. 247—289.)

Beziehungen zwischen statistischem Durchmesser und Volum unregelmäßig geformter Teilchen von zermahlenem Sand sowie zwischen diesem Durchmesser und der statistischen Oberfläche. Rechnerische Beziehungen zwischen Durchmesser, Oberfläche und Gewicht homogener Quarzsandmengen. *Ri.* [736_{18}]

11) **Versuche über das Trocknen von Ton. (Some experiments in Drying Clay.)** Von R. S. Troop und F. Wheeler. (Transact. Cer. Soc., **27**, 4, 1927—1928, S. 303—322.)

Laboratoriumsversuche über die größtmögliche Beschleunigung der Trocknung und die geeignetste Trocknungsmethode. Einfluß von Trocknungsgeschwindigkeit und Körperform auf die Kontraktion und von den physikalischen Bedingungen der Trocknungsluft auf die Geschwindigkeit der Feuchtigkeitsabnahme im Körper. 10 Abb. *Ri.* [736_{21}]

12) **Brennöfen und Brennmethoden. I. Einleitung und Zusammenfassung. (Kilns and Kiln firing. Introduction and General Summary.)** Von S. R. Hind. (Transact. Cer. Soc., **28**, 1, 1929, S. 26—52.)

Zusammenstellung und kritische Betrachtungen der Ergebnisse von Untersuchungen an einer Reihe von Öfen verschiedenster Systeme bezüglich Fassungsvermögens, Brenndauer, spezifischen Brennstoffverbrauchs, Brenntemperatur u. ä. *Ri.* [736_{25}]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

13) **Über das Versagen feuerfester Stoffe bei sehr hohen Temperaturen.** Von M. W. Travers. (Chemistry & Industry, **48**, 1929, 1. Febr., S. 106—107, 3 Sp.)

Das Versagen feuerfester Stoffe ist für Schamotte auf die Umwandlung in nadelähnliche Kristalle von Mullit in sehr glasförmigen Grundmassen, für Silikamaterial auf die Änderung der Viskosität der Bindestoffe zurückzuführen. 2 Abb. [719_{13}]

14) **Charakteristik der Tschassow-Jar-feuerfesten Tone.** Von J. J. Kusmenko. (Ukrainski Silicati [Naukowo-Technitschnij Wisnik] 1928, Nr. 11/12, S. 477—480.) [733_7]

15) **Die physikalische Beschaffenheit der feuerfesten Stoffe. (The physical structure of Refractory Materials.)** Von Th. S. Curtis. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 12, 1929, S. 904—916.) Französische Übersetzung von R. N. Widemann in Céramique, **32**, I, 492, 1929, S. 41—43.

Beziehung zwischen physikalischer Struktur und äußerlichem Verhalten. Nachweis, daß die chemische Zusammensetzung hauptsächlich bei der Untersuchung der Rohstoffe eine Rolle spielt, während die Güte des Endprodukts in weitem Maße durch die kristallographischen Beziehungen zwischen Korn und Bindemittel bestimmt wird. 13 Abb. 12 farbige Tafeln. *Ri.* [736_1]

16) **Der Einfluß plötzlicher Temperaturänderung auf die Querfestigkeit von Schamottesteinen. (The effect of Thermal Shock on the Transverse Strength of Fireclay Brick.)** Von C. W. Parmelee und A. E. R. Westman. (J. Amer. Cer. Soc., **11**, 12, 1929, S. 889—895.)

Beschreibung eines Apparats zur Bestimmung des Einflusses, wobei der auf 1100° C erhitzte Probestein einseitig in der Mitte seiner Fläche einem kalten Gebläsestrom ausgesetzt wird. Querfestigkeitsresultate an 20 verschiedenen Proben. Begründung der verschiedenen Resultate in der verschiedenen Zusammensetzung der Probesteine. 5 Abb. *Ri.* [736_2]

5. Prüfung und Beurteilung.

17) **Bestimmung von Eisenoxyd und Titansäure in feuerfesten Tonprodukten.** Von W. R. Kerr und E. B. Read. (J. Amer. Cer. Soc. **11**, 11, 1928, S. 845—850.)

Beschreibung einer genauen und schnellen Titriermethode zur Bestimmung von Titansäure und Eisenoxyd. *Ri.* [713_{33}]

18) **Meßmethoden für die Wärmeleitfähigkeit von Isolier- und feuerfesten Stoffen.** Von M. L. Hartmann, O. B. Westmont und C. E. Weinland. (Proceedings of the American Society for Testing Materials, **28**, 1928, Teil II, S. 820—847, 55 Sp.)

Bis 980° kann die Heißplattenapparatur, die zur Bestimmung der Kraftverluste infolge der steigenden elektrischen Leitfähigkeit von Alundum bei hohen Temperaturen geeicht werden muß, benutzt werden; die gleiche Apparatur läßt sich auch zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit anderer Isolierstoffe und für feuerfeste Stoffe verwenden. 21 Abb. [725_7]

19) **Untersuchungsmethoden feuerfester Materialien.** (Metody badania materialow ogniotwalich.) Von J. Konarzewski. (Przemysl Chemiezny **13**, 1929, H. 7, S. 168—177.) [733_{10}]

20) **Feuerfeste Materialien für Kosköfen.** Von P. P. Budnikoff. (Ukrainski Silicati [Naukowo-Technischnij Wisnik] 1928, Nr. 11/12, S. 480—484.) [733_8]

21) **Die mikroskopische Untersuchung von Rohmaterialien in der Keramik.** Von H. Möhl. (Ber. D. Keram. Ges., **10**, 2, 1929, S. 105—129.)

Nachweis, daß die technisch wichtigen physikalischen Eigenschaften der Tone im mikroskopischen Bilde zum Ausdruck kommen und daher die Mikroskopie die Grundlage für eine allgemeingültige Untersuchungsmethode bilden kann. *Ri.* [736_5]

22) **Der Ziegelmesser. (The Brick Meter.)** Von Stuart. M. Phelps. (Techn. Bull. Am. Refr. Inst. Nr. 27, 1928, 6 Seiten.)

Beschreibung eines robusten, leicht zu bedienenden Apparates, mit dem die genauen Größenabmessungen der Steine zwischen ebenen parallelen Platten gemessen werden. 4 Abb. *Ri.* [736_6]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

23) **Die feuerfesten Steine für Vertikalretorten.** Von B. Searle. (Gas Engineer, **45**, 1929, Februar, S. 49—51, 5 Sp.)

Die Steine müssen ziemlich hohe Leitfähigkeit besitzen; aus einem Gemisch von Schamotte und Silika hergestellte Steine haben die günstigsten Eigenschaften. [719_7]

24) **Neue Entwicklung der Ausbildung der Verbrennungsraumwandungen.** (Power Plant Engineering, **33**, 1929, 15. Jan., S. 102 bis 106, 9 Sp.)

Dünne Rohrwand mit ganz verdeckten Wasserkühlrohren; hängegewölbeartig ausgebildete Wand, die an den Verankerungsträgern befestigt wird; massive feuerfeste Wand mit Luftkühlung, durch Wasser und Dampf gekühlte Wand; wassergekühlte Wand mit auf den Röhren aufgeschrumpften gußeisernen Blöcken, luftgekühlte Wand für Schiffskessel. 9 Abb. [719_9]

25) **Feuerfeste Stoffe für die Papierindustrie.** (Paper Industry, **10**, 1929, Januar, S. 1772—1773, 3 Sp.)

Verwendungsmöglichkeiten der feuerfesten Steine in Zellstoff- und Papierfabriken: Kesselfeuerungen, Rohsodaöfen, Sulfitkocher; die feuerfesten Stoffe für den Betrieb selbst müssen bestimmten chemischen Anforderungen genügen; bei den Kesselfeuerungen ist zu berücksichtigen, daß diese ununterbrochen Tag und Nacht in Betrieb gehalten werden. 1 Abb. [719_{10}]

26) **Ausdehnungs- und Zugfestigkeitsbestimmungen an feuerfesten Baustoffen für Glashütten.** Von J. F. Hyslop, R. F. Prokten und N. C. Briggs. (Glast. Ber. **6**, 10, 1929, S. 561—571.)

Deutsches Referat über den entsprechenden englischen Vortrag auf der 9. Glastechnischen Tagung in Aachen (vgl. Zeitschriftenschau, Feuerfest, V. Jg. (1929), S. 66, Nr. 40. 13 Abb. *Ri.* [736_{13}]

Digitized by Google

27) **Verhütung der Zerstörung von Hochofenfuttern. Erwiderung auf den Artikel in J. Amer. Cer. Soc. 11, 5, 1928, S. 278—291. (Discussion on „Prevention of Disintegration of Blast-Furnace Linings".)** Von R. P. Heuer. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 1, 1929, S. 30—31.)

Verf. hält die im angeführten Artikel zum Ausdruck gebrachten Verallgemeinerungen, daß die Kohlenstoffniederschläge an den Ofenwänden von niedrigeren Eisenverbindungen als Fe_3O_4 und Fe_2O_3 herrühren, nicht für berechtigt. 1 Abb. *Ri.* [736_{10}]

28) **Aussprache zum Vortrag „Die Eigenschaften feuerfester Tone für die Glasindustrie".** Von G. Gehlhoff, H. Kalsing, K. Litzow, M. Thomas. (Glast. Ber., **6**, 10, 1929, S. 579—581.)

Wechselwirkungen zwischen Glasmasse und feuerfestem Hafenmaterial. Vgl. auch Zeitschriftenschau, Feuerfest, V. Jg. (1929), S. 83, Nr. 9. *Ri.* [736_{12}]

29) **Erhöhte Lebensdauer der Schamottesteine durch feuerfeste Anstriche.** Von Dr. H. (Ofenbau, **13**, 2, 1929, S. 27—28; Referat aus Deutsche Bergwerksztg.)

Zerstörungsursachen und ihre Beseitigung durch feuerfeste Anstrichmassen. Vorzüge des Pyroments mit einem hohen Sinterungs-Schmelzintervall. *Ri.* [736_{15}]

30) **Neuere Fortschritte in der Ausbildung der Gaswerks-Verkokungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung der feuerfesten Stoffe. (New Developments in Gasworks Carbonizing Plant, with special reference to Refractory Materials.)** Von G. M. Gill. (Transact. Cer. Soc., **28**, 1, 1929, S. 7—17.)

Hinweis auf die wesentlichsten außerenglischen Verbesserungen der letzten Jahre. Beschreibung der neuerdings bevorzugten intermittierenden Vertikalöfen und ihrer Vorteile. Wahl der feuerfesten Steine dafür. Wert der guten Isolierung. Vorteile der Steinherstellung im Tunnelofen, dessen gleichbleibende Beschäftigung durch Normung der Steine gefördert werden kann. *Ri.* [736_{23}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

31) **Vorherde zur Entschwefelung des Kupolofeneisens.** Von J. E. Hurst. (Foundry, **57**, 1929, 15. Jan., S. 63—65, 7 Sp.)

Vorherde zur Durchführung der Entschwefelung: der übliche feste Vorherd und der Rüttelvorherd nach Dechesne. 3 Abb. [719_{11}]

32) **Kalkbrennöfen mit Generatorgasfeuerung in England.** Von V. J. Agbe. (Rock Products, **32**, 1929, 5. Jan., S. 46—49, 11 Sp.)

Schachtöfen von 2590 mm l. W., zwei Gaserzeuger; Höhe der Öfen 27,4 m; bei 12,2 m über Flur werden die Gase abgezogen und unter einem Abhitzkessel verbrannt. 9 Abb. [719_{14}]

33) **Ausführung der Kesselfeuerungen für gasreiche Kohlen.** Von A. G. Christie. (Combustion, **20**, 1929, Januar, S. 30—36, 14 Sp.)

Verbesserung der feuerfesten Ausführung der Feuerungen mit Luftkühlung für kleinere und Wasserkühlung für größere Kessel; Absplitterungserscheinungen sind meist auf die großen Massen anbackender Schlacke zurückzuführen; Verhalten der feuerfesten Wände im Betrieb mit Luftkühlung und Wasserkühlung; betriebliche Maßnahmen. [719_{15}]

34) **Verschiedene Ausführungsformen der Vorherde von Gießereikupolöfen.** Von J. E. Hurst. (Foundry, **57**, 1929, 1. Jan., S. 29 bis 32. 13 Sp.)

Kippbare Vorherde in verschiedener Anordnung, fahrbare Vorherde, vom Ofen durch eine offene Rinne getrennte Vorherde, Vorherde der Ardelt-Werke, Einrichtungen zur Entschlackung und Beheizung von Vorherden. 14 Abb. [719_{16}]

35) **Kontinuierliche Beheizung sämtlicher Züge beim Simplex-Koksofen.** (Ir. Tr. Rev., **117**, 1929, 11. Jan., S. 39, 2 Sp.)

Die beschriebene Neuerung des Simplex-Koksofens ersetzt die periodische Erhitzung von jeweils der Hälfte der Züge durch eine ununterbrochene Erhitzung sämtlicher Züge mit dem Ziel der Schaffung einer gleichmäßigen Temperatur unten und oben. 2 Abb. [719_{17}]

36) **Ersparnisse durch Isolierung der Wärmespeicher von Siemens-Martin-Öfen.** Von L. B. McMillan. (The Blast Furnace and Steel Plant, **17**, Februar 1929, S. 311.)

Vorteile der Isolierung: Brennstoffersparnis, höhere Temperatur von Gas und Luft, verbesserte Ofenatmosphäre, kürzere Dauer der Schmelzen, höhere Erzeugung, geringere Verluste in der Sonntagspause, höhere Abgastemperaturen; Isolierung alter und neuer Wärmespeicher mit Sil-O-Cel und C-3-Beton. 1 Abb. [725_1]

37) **Glühofenanlage in einer Fabrik für Universalschraubenschlüssel.** Von J. E. Hart. (Ir. Tr. Rev., **84**, 14. Februar 1929, S. 461—463, 9 Sp.)

Ofenanlage, bestehend aus Glühofen, Härteofen, gasgefeuertem Härtebehälter und Salzbadanlage. 6 Abb. [725_2]

38) **Abmessungen und Schmelzbetrieb des Gießerei-Kupolofens.** Von J. E. Hurat. (Foundry, **57**, 15. Februar 1929, S. 164—167, 169, 13 Sp.)

Wirkungsgrad, Koksverbrauch, Abhängigkeit der Schmelzgeschwindigkeit von der lichten Weite, Beziehungen zwischen Windmengen und Wirkungsgrad. 3 Abb. [725_3]

39) **Eisenloser Induktionsofen der Metropolitan-Vickers-Gesellschaft.** (Foundry, Tr. Journ., **40**, 21. Februar 1929, S. 141—142, 154, 7 Sp.)

Der Ofen besteht aus einer Spezialinduktionspule in einem Holzkasten, der mit Zapfen aus nichtmagnetischem Eisen getragen wird und dem Schmelztiegel. 5 Abb. [725_4]

40) **Leuchtgasbeheizter Glühofen mit fahrbarem Herd.** Von E. M. de Remer. (Western Gas, **5**, Februar 1929, S. 25, 46, 5 Sp.)

Glühofen für Stahlformgußteile und Schmiedestücke. Glühkammer: 1829 × 2438 mm Grundfläche, 1829 mm lichte Höhe; 114 mm starke Isolierung der Ofenwände; Temperaturbereich: 650—1180°. 2 Abb. [725_5]

41) **Die elektrische Ausrüstung für Lichtbogenöfen für die Schmelzung und Raffination von Eisen.** Von S. Arnold. (Iron & Steel Eng., **6**, Februar 1929, S. 75—78, 8 Sp.)

Transformatorleistung, Spannungsbereich und Spannungsregelung, Stromschienen, Kabelquerschnitt, Regelungs- und Meßeinrichtungen, Schalter. [725_6]

42) **Theoretische und praktische Grundlagen des Entwerfens von Martin-Öfen.** Von P. N. Iwanoff. (Wjestn. Metalloprom. 1929, Nr. 2, S. 45—57.)

Luft- und Gasmengenberechnungen. Berechnung und Konstruktion von Generatoren. Konstruktion des Herdes und der Köpfe. [733_9]

43) **Der Vertikalkammerofen mit stetigem Betrieb.** (Koppers-Mitt., **10**, 3, 1928, S. 103—135.)

Wesen, Betrieb und Betriebserfahrungen des Ofens. Beschreibung ausgeführter Anlagen. 17 Abb. *Ri.* [736_3]

44) **Staubgeheizte metallurgische Öfen.** Von W. O. Renkin. (Heat Treating and Forging, **15**, Februar 1929, S. 221—222, 4 Sp.)

Bauliche Ausführung der staubgefeuerten Warmöfen für Stahlblöcke, Knüppel und Schienen, namentlich die Gewölbeanordnung zur gleichmäßigen Wärmeverteilung; Anforderungen an die Mahlfeinheit des Brennstoffes; Fortschritte der Anwendung der Staubbeheizung für Temperguß-, Flammöfen und Siemens-Martin-Öfen. 3 Abb. [737_5]

45) **Die Isolation in der keramischen Industrie. (Insulation in the Ceramic Industry.)** Von E. A. Phoenix. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 1, 1929, S. 48—55.)

Erörterung der Wärmeverluste im Ofen, der früheren Bestrebungen zu ihrer Verminderung, der Anforderungen an eine ideale Isolation und ihrer Vorteile, sowie der verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten von Isolationsstoffen in einer Glasfabrik. 3 Abb. *Ri.* [736_8]

46) **Ein neuartiger Tunnelofen für Töpfereiwaren. (A New Type of Tunnel Kiln for Firing Pottery.)** Von J. Williamson. (Transact. Cer. Soc., **27**, 4, 1927—1928, S. 290—298.)

Beschreibung eines neuen Ofens, bei dem die Brenngase nicht in Richtung der Tunnellängsachse, sondern senkrecht dazu, und zwar aufwärts oder abwärts geführt die Tunnelwagen und ihre Ladung durchziehen. 3 Abb. *Ri.* [736_{20}]

47) **Unterzugtunnelofen zum Brennen von Tonprodukten. (A downdraft Tunnel Kiln for burning clay products.)** Von E. P. Ogden. (Br. Cl. Rec., **74**, 1, 1929, S. 39—40.)

Beschreibung eines Tunnelofens der Greendale Brick Co. in Greendale, Hocking County, Ohio, der die Nachteile ungleicher Erhitzung der Ware bei direktem Feuer vermeidet. Zwischen je 3 Tunnelwagen wird ein im Umriß des Ladeprofils diesen gleicher „Dämpferwagen" eingereiht, gegen den von außen her durch Wände und Decke Dämpfer geschoben werden. Durch Züge in den Dämpferwagen werden die Feuergase auf und ab geleitet und so verteilt, daß eine völlig gleichmäßige Ware erzielt wird. *Ri.* [736_{54}]

48) **Die Ansicht eines Ofenbauers über enge Zusammenarbeit mit dem Gaswerk.** Von G. B. Ruby. (Heat Treating and Forging, **15**, 1929, März, S. 353—356, 7 Sp.)

Die Interessen zwischen Ofenbauern und Gaswerken laufen sowohl parallel, wie auch gegeneinander; durch verständnisvolle Gemeinschaftsarbeit zwischen Ofenbauer und Gaswerk lassen sich die beiderseitigen Interessen fördern. 4 Abb. [737_1]

49) **Elektrische Warmbehandlungs- und Wärmöfen.** Von A. N. Otis und W. L. Warner. (Heat Treating and Forging, **15**, Februar 1929, S. 225, 226, 229, 230, 233, 8 Sp.)

Ende 1928 waren Öfen mit Bandwiderständen mit einem Anschlußwert von 320000 kW in Betrieb; Kennzeichnung verschiedener in Betrieb befindlicher Ofenbauarten. 10 Abb. [737_2]

50) **Mit Hochofengas beheizte Koksofenbatterie.** (Iron Age, **123**, 7. März 1929, S. 664—666, 5 Sp.)

Zwei von der amerikanischen Koppers-Gesellschaft gebaute Batterien von je 55 Becker-Öfen von je 13,8 t/Tag Durchsatz, die bisher mit Leuchtgas beheizt und jetzt auf Hochofengasbeheizung umgestellt wurden. 5 Abb. [737_3]

51) **Gasgeheizte Kerntrockenkammern für ununterbrochenen Durchgang.** Von J. B. Nealey. (Heat Treating and Forging, **15**, Februar 1929, S. 223—225, 5 Sp.)

Kammern aus Stahlplatten mit 100 mm starker Isolierzwischenlage; Länge 22,7 m, Höhe 8,0 m, Breite 2,3 m. 4 Abb. [737_4]

52) **Kupolöfen mit Ausnutzung der Abwärme.** Von J. E. Hurst. (Foundry, **57**, 15. März 1929, S. 234—237, 258, 259, 14 Sp.)

Öfen mit Windvorwärmung, Hilfsdüsen, Überführung des Kohlenoxydes aus dem oberen Teil des Schachtes in die Verbrennungszone. 11 Abb. [737_6]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

53) **Ausfuhrmöglichkeiten für französische keramische Rohstoffe nach Italien. (Les débouchés offerts par l'Italie aux matières premières pour les industries céramiques.)** Von M. Sanguinetti. (Céramique, **32**, I, 492, 1929, S. 44—46.)

Gründe für den derzeit noch geringen Export französischer keramischer Rohstoffe nach Italien. Umfang und Art der deutschen

Digitized by Google

und böhmischen Einfuhr. Die keramischen Rohstoffe Italiens. Hinweise für die Hebung des Imports aus Frankreich. *Ri.* [736$_{47}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

54) **Entwicklung in der feuerfesten Industrie Deutschlands.** (Ker. R. 1929, Nr. 5, S. 29.) [714a$_{13}$]

55) **Rationalisierung in der Industrie der feuerfesten Stoffe.** (**Rationalizing in the Refractories Industry.**) Von Ajax. (Refract. Journ., 4, 41, 1929, S. 131.)

Hinweis auf die wirtschaftlichen Vorteile des Zusammenschlusses von Betrieben zum Zwecke der Verminderung der allgemeinen Unkosten. *Ri.* [736$_{36}$]

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Feuerfeste Tagung 1929 in Kassel. Aus dem Programm der Tagung, welches uns vom Bund Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse am 6. Juni zugegangen ist und welches wir deshalb im letzten Heft 5 noch nicht veröffentlichen konnten, erwähnen wir folgende Punkte:

Donnerstag, den 20. Juni 1929, nachmittags 4 Uhr: Sitzung des Hauptausschusses des Bundes Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse und des Vorstandes des Arbeitgeberbunders der feuerfesten Industrie Deutschlands.

Freitag, den 21. Juni 1929, vormittags 9 Uhr: Nichtöffentlicher Teil des Bundestages des Bundes Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse und der Mitgliederversammlung des Arbeitgeberbundes der feuerfesten Industrie Deutschlands.

Vormittags 10 Uhr: Öffentlicher Teil des Bundestages und der Mitgliederversammlung des Arbeitgeberbundes. Vortrag des Geschäftsführers, Rechtsanwalt Dr. Andres, Berlin, über „Gegenwartsfragen der feuerfesten Industrie". Vortrag von Professor Horneffer von der Universität Gießen, über „Das Problem der deutschen Sozialpolitik". Vortrag von Rechtsanwalt Dr. Meyer von der Steuerstelle des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, über „Das Problem der Abschreibungen und die Besteuerung nach dem dreijährigen Durchschnitt". Vortrag von Dr. Miehr, Stettin: „Überblick über die Tätigkeit des ‚Wifa' im Berichtsjahr 1928/29."

Abends 7 Uhr: Festessen im Hotel Schirmer.

Sonnabend, den 22. Juni 1929, vormittags 9 Uhr: Versammlung des Wissenschaftlichen Fachausschusses. (An dieser Versammlung können nur die ordentlichen Mitglieder des Bundes und die ordentlichen und außerordentlichen Mitglieder des Wissenschaftlichen Fachausschusses teilnehmen.)

Vormittags 11 Uhr: Öffentliche Versammlung des Bundes Deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse. Vortrag von Dr. Hirsch vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie G. m. b. H., Berlin, „Zur Normierung der Druckerweichungsprüfung". Vortrag von Otto Philipp, Grünstadt, über „Heutiger Stand der Erforschung feuerfester Baustoffe im Lichte der Veröffentlichung des „American Refrectories Institute". [739$_{15}$]

Ziegeleiberufsgenossenschaft. Die Genossenschaftsversammlung findet am Freitag, den 28. Juni 1929, vormittags 10 Uhr, in Swinemünde a. d. Ostsee im Kurhaus statt. Die Tagesordnung umfaßt folgendes:

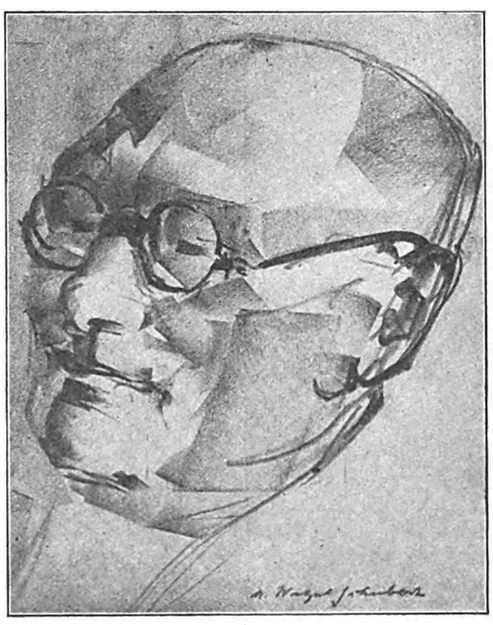
1. Bericht über die Verwaltung für das Jahr 1928.
2. Bericht über die Vorprüfung der Rechnung für das Jahr 1928 und Antrag auf Entlastung des Vorstandes.
3. Wahl eines Ausschusses zur Vorprüfung der Rechnung für das Jahr 1929 und zur Vertretung der Berufsgenossenschaft gegenüber dem Genossenschaftsvorstande.
4. Feststellung des Voranschlages der Verwaltungskosten für das Jahr 1930.
5. Reisekostenvergütungen für die Vertreter der Unternehmer und der Versicherten.
6. Satzungsänderungen.
7. Stellungnahme zu den Jahresberichten über die Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften und die Maßnahmen über die erste Hilfe.
8. Antrag der Firma Gebr. Laumans in Bracht auf Entscheidung der Genossenschaftsversammlung über die Ersatzforderung des Genossenschaftsvorstandes in der Unfallsache Tappeser — U.R. 202 100 —.
9. Verschiedenes. [739$_{16}$]

Deutsche Bauausstellung Berlin. Der Nachrichtendienst des Ausstellungs-, Messe- und Fremdenverkehrsamtes der Stadt Berlin, Berlin-Charlottenburg 9, Ausstellungshallen am Kaiserdamm, Fernruf Westend 5283/88 und 5290/91, hat soeben das Programm der Bauausstellung fertiggestellt. Aus dem Programm ersieht man, daß sich zur Mitarbeit an der Bauausstellung unter anderem auch 64 Fachorganisationen bereit erklärt haben. Für unseren engeren Leserkreis wird es von Interesse sein, zu erfahren, daß unter diesen Fachorganisationen sich auch folgende befinden: Bund der Sand- und Kieswerke Deutschlands, Bund deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Gesamtverband des Zerkleinerungs- und Aufbereitungsmaschinenbaues, Reichsverband der Deutschen Ton- und Ziegelindustrie, Verkaufsgesellschaft Deutscher Steinzeugwerke, Deutscher Verband für Feuerungstechnik, Fachgruppe der keramischen Industrie, Verband Deutscher Wandplattenfabrikanten und Verein Deutscher Tonrohrfabrikanten. Diese weitgehende Unterstützung des Planes der in fünf Jahresabschnitte eingeteilten „Deutschen Bauausstellung Berlin" ist ein Beweis für die Erkenntnis, daß der Typus der Fachausstellung mit Lehrschaucharakter, wie er auf der Deutschen Bauausstellung Verwirklichung finden soll, für weiteste Kreise der Bauwirtschaft die zweckmäßigste Form der Wahrnehmung ihrer Ausstellungs- und Messeinteressen darstellt. [739$_{17}$]

Der Kohlenstaubausschuß des Reichskohlenrates gibt seit einiger Zeit seine Arbeiten in Form von einzelnen Heften heraus. Die 18. Berichtfolge des Kohlenstaubausschusses ist insofern interessant, als sie unter anderem eine Arbeit von Rummel, Kuhn und Oellers über „Temperaturverlauf und Wärmespeicherung im Mauerwerk einer Kohlenstaubfeuerung" enthält. Wir lenken die Aufmerksamkeit unseres Leserkreises auf diese interessante Arbeit. [739$_{18}$]

Persönliches.

Generaldirektor Nicolaus B. Jungeblut erlebte am 24. Juni seinen siebzigsten Geburtstag. 1859 in Leer (Ostfriesland) geboren, absolvierte er nach dem Besuch des Gymnasiums in Leer die Handelsschule in Hull (England). Nach Beendigung seiner Militärzeit ging er im Jahre 1880 nach Holland und 1886 als Vertrauensmann eines holländischen Konsortiums nach Amerika, wo er im Jahre 1890 in Gemeinschaft mit Fritz Koch die „Twin City Brick Co." in St. Paul, Minnesota, gegründet hat. Dieser nun aufgenommenen keramischen Betätigung blieb Jungeblut seit 38 Jahren treu. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland im Jahre 1898 beteiligte er sich persönlich und finanziell an der Tonwarenfabrik seines Schwagers H. Kypke in Muskau (Schlesien). Durch seine großen Kenntnisse in den weltwirtschaftlichen Zusammenhängen, die ausgesprochen produktiv-industrielle Begabung, verbunden mit einer weitblickenden Großzügigkeit, ist es ihm gelungen, nun aus einer Reihe von kleinen Industriebetrieben, die vielfach ursprünglich handwerklichen Charakter besaßen, ein ausgedehntes einheitliches Großunternehmen, die Firma „Deutsche Ton- & Steinzeugwerke Aktiengesellschaft" in Charlottenburg zu schaffen. Dieses großartige Unternehmen umfaßt zur Zeit 14 Werke (darunter auch solche der feuerfesten Branche) und Tongruben, ferner 3 Tochtergesellschaften mit einer 100proz. Beteiligung der Hauptfirma, sowie verschiedene Beteiligungen an 13 weiteren bekannten Firmen der Steinzeugindustrie und verwandten Gebieten, darunter Keramische Werke Raschig A.-G. in Ludwigshafen, Deutsch-Englische Quarzschmelze G. m. b. H., Steatit-Magnesia A.-G., Berlin-Pankow, Annawerk in Oeslau usw. Das Zustandekommen einer Reihe von Organisationen, die zur Hebung des Generaldirektor Jungeblut naheliegenden Industriezweiges bedeutend beigetragen haben, ist ebenfalls seinem Einfluß und unermüdlichen Tätigkeit zuzuschreiben. Es möge nur noch auf die Verkaufsvereinigung der Oberlausitzer Tonwarenfabriken in Muskau, die Verkaufsgesellschaft Deutscher Steinzeugwerke in Charlottenburg, die Konvention der Fabriken säurefesten Steinzeugs und viele andere hingewiesen werden.



Nach einer Zeichnung von Frau Marie Wetzel-Schubert.

Jungebluts Kenntnisse von der Weltwirtschaft und dem internationalen Handel und Verkehr veranlaßten ihn, in denjenigen Ländern, die für den deutschen Export nicht in Betracht kamen, Zweigfabriken zu gründen (Amerika: 3 Werke, England: 1 Werk, Böhmen: 1 Werk). Er war demgemäß bis Kriegsausbruch Präsident der German-American-Stoneware-Works in New York. Nach Beendigung der Kriegs- und Inflationszeit stellte er durch erneute wiederholte Studien in den Vereinigten Staaten von

Digitized by Google

Amerika die Notwendigkeit intensivster Zusammenarbeit bisher feindlicher Länder fest, den Zwang des Gedankenaustauschs und der gegenseitigen Unterstützung. Dies führte zum Kauf der „General Ceramics Co." in New York mit drei keramischen Fabriken in Keasby und Metuchen (New Jersey) durch die Deutschen Ton- & Steinzeug-Werke A.-G. im Jahre 1927 und die dadurch bedingte gegenseitige Befruchtung der verschiedenen technischen Verfahren.

Am charakteristischsten für seine Großzügigkeit und seine überragende Bedeutung als Führer der keramischen Industrie ist seine konsequente Preispolitik. Während die gewöhnliche Folge von Trustbildungen starke Preiserhöhungen sind, verstand Jungeblut den entgegengesetzten Weg mit Erfolg zu gehen.

Sein allgemeines, technisches und wissenschaftliches Interesse wird durch die zahlreichen Publikationen seiner Firma veranschaulicht, die unter seiner Führung erschienen, besonders durch die ungewöhnliche Art, in der er das 50jährige Jubiläum seiner Firma im Jahre 1923 feierte. Dieses geschah durch die Jubiläumsausgabe des rein technisch-wissenschaftlichen Handbuchs der gesamten Tonwarenindustrie: „Die Keramik im Dienste von Industrie und Volkswirtschaft." Die außerordentliche Verbreitung, die dieses, von allerersten Fachleuten herausgegebene Handbuch in der gesamten keramischen Industrie aller Länder gefunden hat, die Tatsache der bevorstehenden Herausgabe einer englischen Übersetzung dieses Werkes veranschaulichen seinen objektiven Wert am besten und charakterisieren auch hier die führenden Gedanken Jungebluts, seine Beeinflussung in Technik und Wissenschaft.

Noch während seiner Kolonisationstätigkeit gegen Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts erlangte er in den Vereinigten Staaten die amerikanische Staatsbürgerschaft, die er bei Kriegsausbruch im Interesse und im Dienste des Deutschen Reiches unter völliger Zurückstellung seiner persönlichen Interessen benutzte, so daß er hierdurch sein ganzes, in den Vereinigten Staaten liegendes Vermögen verlor. Als 1917 der Krieg zwischen Deutschland und Amerika ausbrach und Jungeblut der Aufforderung der amerikanischen Behörden, nach den Vereinigten Staaten zurückzukehren, nicht Folge leistete, wurde er seiner amerikanischen Staatsbürgerschaft für verlustig erklärt. Sein Privatvermögen wurde beschlagnahmt, die auf ihn übertragenen drei Werke der Deutschen Ton- & Steinzeug-Werke A.-G. wurden sequestiert.

Generaldirektor N. B. Jungeblut ist eine Führerpersönlichkeit allerersten Ranges; solcher Führer bedarf die Industrie dringend. Wir wünschen deshalb Herrn Jungeblut auch aus diesem Grunde noch für lange Jahre Gesundheit, Frische und weitere Erfolge. [739$_{19}$]

Dr.-Ing. R. Drawe, Professor an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg, ist zum Rektor der Technischen Hochschule für die am 1. Juli beginnende neue Amtsperiode gewählt worden. [739$_{20}$]

Dipl.-Ing. O. Schallenberg, technischer Leiter der „Deutschen Ausstellung Gas und Wasser 1929", vorher im Gasofenbau (A. Klönne, Dortmund) tätig, trat Mitte Mai in den Vorstand der Aktiengesellschaft für Gas-, Wasser- und Elektrizitätsanlagen, Berlin, über. [739$_{21}$]

Am 15. Mai konnte Generaldirektor Kommerzienrat **Alwin Hahn** auf eine 40jährige Tätigkeit im Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vorm. J. R. Geith, Oeslau b. Coburg, zurückblicken. [739$_{22}$]

Direktor Lempelius vom Deutschen Verein für Gas- und Wasserfachmänner wurde von der Technischen Hochschule Braunschweig in Anerkennung seiner großen Verdienste um die Förderung des deutschen Gaswesens zum Dr.-Ing. h. c. ernannt.

Firmennachrichten.

Deutsch-Amerikanische Elektroofen-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Zum Liquidator wurde bestellt: Hermann Reuter, Berlin.

Gluwis Ofenbau-Aktiengesellschaft, Berlin. Die Firma ist erloschen.

Keramische Elektro-Osmose, A.-G., Berlin. Die Liquidation ist beendet. Die Firma ist erloschen.

Silica Gel, G. m. b. H., Berlin. Gegenstand des Unternehmens: Erwerb und Verwertung der Verfahren, der Patente und sonstigen Schutzrechte der The Silica Gel Corporation, Baltimore, Erwerb und Verwertung ähnlicher und anderer Patente, Herstellung des Silica Gel in Deutschland und anderen Ländern, sowie allgemein Vertrieb desselben einschließlich der für die Verwertung des Produkts notwendigen Apparaturen. Stammkapital: 300000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Thomas Robbins, London, Dr. rer. pol. Willy Wartensleben, Berlin, Obering. Fritz Krull, Berlin. Alleinvertretungsbefugnis besitzt: Thomas Robbins.

Otto Riegler, Coburg. Inhaber: Ing. Otto Riegler, Coburg. Gegenstand des Unternehmens: Bau keramischer Öfen und Feuerungsanlagen und Vertretungen für die keramische Industrie.

Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Zweigniederlassung Breslau, Schweidnitzer Stadtgraben 21. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Verwertung von feuerfesten Waren aller Art, Herstellung und Verwertung von Koks, Gewinnung und Verwertung sämtlicher für diese Betriebe erforderlichen Rohstoffe und der sich dabei ergebenden Zwischen- und Nebenerzeugnisse, Erwerb und Errichtung landwirtschaftlicher Betriebe, in denen diese Erzeugnisse Verwendung finden, sowie Beteiligung an anderen Gesellschaften mit ähnlichen Zwecken. Stammkapital: 3 Mill. RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Dr.-Ing. Carl Otto, Essen, und Dr. jur. Hans Fusbahn, Linden-Dahlhausen. Kollektivprokura wurde erteilt: August Hugo Stossberg, Bochum, Ludwig Schlüter, Bochum, Adolf Genth, Bochum, Obering. Walther Schmidt, Linden-Dahlhausen, Obering. Hermann Kleinholz, Linden-Dahlhausen, Heinrich Meyn, Bochum, Rechtsanwalt Dr. Karl Ludwig Berger, Bochum, und Rechtsanwalt Dr. Bruno Eckstein, Bochum.

Stellawerk, Aktiengesellschaft vorm. Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 20 geändert.

Stellawerk, Aktiengesellschaft vormals Wilisch & Co., Homberg a. Rhein, Zweigniederlassung Ratibor. Die Satzungen wurden hinsichtlich der Entschädigung der Aufsichtsratsmitglieder erweitert.

Feuerungsbaugesellschaft m. b. H., Dortmund, Bremer Straße 30. Gegenstand des Unternehmens: Erwerb und Fortführung der Firma Richard Poth, Dortmund. Diese Firma stellte her und lieferte gestampfte Zündkammern, gestampfte Zünddecken, gestampfte Decken für Stoßöfen, gestampfte Trommelschutzdecken, gestampfte Trommelisolierungen, gestampfte gasdichte Kanäle, Kesseleinmauerungen, Zuglenkwände usw. und alle mit den vorstehenden Gegenständen in Verbindung stehenden Lieferungen. Stammkapital: 20000 RM. Zu Geschäftsführern wurden bestellt: Richard Poth, Dortmund, und Ing. Fritz Hillmann, Dortmund.

Oberschlesische Chamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz. Bankier Julius Landau, Berlin, ist infolge Ablebens aus der Gesellschaft ausgeschieden. In den Aufsichtsrat wurde gewählt: Direktor Alfred Schwandes, Berlin-Wilmersdorf.

Deutsche Quarzschmelze Gleichmann u. Co., G. m. b. H., Ammendorf b. Halle. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Quarzerzeugnissen. Stammkapital: 20000 RM. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Willy Gleichmann, Ammendorf. Der Gesellschafter Willy Gleichmann bringt in die Gesellschaft eine Forderung in Höhe von 18000 RM. ein, die für seine Einlage angerechnet wird.

Indugas, Industrie- und Gasofen-Baugesellschaft m. b. H., Krefeld-Linn. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 1 Absatz 2 geändert. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Essen verlegt und die bisherige Hauptniederlassung in Krefeld-Linn in eine Zweigniederlassung umgewandelt.

Vulcan-Feuerung, A.-G., Köln a. Rh. Kollektivprokura wurde erteilt: Ilse Flick, Köln a. Rh.

Ullersdorfer Werke, Nieder-Ullersdorf, Kreis Sorau. Die am 1. Juni fälligen Zinsscheine Nr. 5 der 8%-Obligationenanleihe von 1926 werden von diesem Tage ab für die Stücke Lit. A Nr. 1—400 über 1000 RM. mit 40 RM., Lit. B Nr. 1—200 über 500 RM. mit 20 RM. durch die Gesellschaftskasse in Nieder-Ullersdorf, die Allgemeine Deutsche Credit-Anstalt in Leipzig und deren sämtliche Niederlassungen eingelöst.

Ullersdorfer Werke, Niederullersdorf, Kreis Sorau, N.-L. (Aktienkapital: 806000 RM.) Die Gesellschaft schließt das am 31. Dezember 1928 zu Ende gegangene Geschäftsjahr mit einem Reingewinn von 99948 (im Vorjahre 86889) RM., der sich nach 62761 (52256) RM. Abschreibungen und 233914 (199612) RM. Generalunkosten ergibt. Daraus gelangen 6% (6%) Dividende auf die Vorzugsaktien und 4% (4%) + 2% Superdividende auf die Stammaktien zur Verteilung, 5000 (5000) RM. werden dem Reservefonds, 10000 RM. dem Pensionsfonds, 5000 RM. dem Delkrederekonto und weitere 5000 RM. dem Steuerrücklagekonto zugeführt, bzw. 4968 (3670) RM. auf neue Rechnung vorgetragen. Aus der Bilanz sind unter anderem zu nennen in Reichsmark: Kasse 4691 (10000), Beteiligungen 180000 (220000), Obligationen-Disagio 25000, Bestände 220797 (166000), Debitoren 704550 (846000), andererseits Reserven 39000 (34000), Obligationen 500000 (500000), Hypotheken 16000, Delkredere 10000 (10000), Konto Abrechnung 47050, Pensionsfonds 15000, Kreditoren 240360 (269000). Das verflossene Geschäftsjahr hat der Gesellschaft eine volle Beschäftigung gebracht.

Ofen-, Tonwaren- und Schamottefabrik, G. m. b. H., Lissen-Osterfeld. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung von Ofen-, Ton- und Schamottewaren aller Art und der Handel damit. Stammkapital: 30000 RM. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Paul Wanner, Leipzig-Leutzsch. Der Gesellschafter Paul Wanner bringt in die Gesellschaft das im Betrieb lagernde Rohmaterial außer Halb- und Fertigfabrikaten ein, auf das ihm 15000 RM. angerechnet werden.

Kieselgur & Schamotte-Ton, G. m. b. H., Ponholz b. Regensburg. Otto Zettler ist als Geschäftsführer zurückgetreten. Zum weiteren

Digitized by Google

Geschäftsführer wurde bestellt: Wilhelm Büscher, Düsseldorf-Gerresheim.

Obernzeller Graphit- und Tiegelwerke, G. m. b. H., Obernzell. Die Geschäftsführer Driever und Mundt sind zurückgetreten. Zu kollektiv vertretungsbefugten Geschäftsführern wurden bestellt: Ludwig Baumgartner und Josef Cöllen, Obernzell.

Deutsche Quarzschmelze Gleichmann & Hopf, G. m. b. H., Spandau. Die Firma wurde geändert in: „Deutsche Quarzschmelze", Berlin-Staaken. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 1, 5 und 6 abgeändert. Geschäftsführer Willy Gleichmann wurde abberufen. Zum alleinigen Geschäftsführer wurde bestellt: Albert Hopf.

Vereinigte Servais-Werke, A.-G., Trier. Die Aktien über je nom. 750 RM. sind nebst den laufenden Gewinnanteilscheinen auf Grund des Beschlusses der ordentlichen Generalversammlung bis zum 31. Juli 1929 zwecks Umtausch in Aktien über je 500 RM. einzureichen. Der Umtausch erfolgt in der Weise, daß an Stelle von zwei Aktien über je nom. 750 RM. drei Aktien über je nom. 500 RM. ausgegeben werden. Umtauschstellen sind: Commerz- und Privat-Bank, Filiale Köln. Spitzenbeträge werden nach Möglichkeit vermittelt. Die bis zu dem genannten Termin nicht eingereichten Aktien werden für kraftlos erklärt und für Rechnung der Beteiligten verwertet.

Anhalter Chamottewerke, Aktiengesellschaft, Unterwiederstedt b. Sandersleben. Fabrikdirektor Fritz Lange ist aus dem Vorstand ausgeschieden.

Vereinigte Grossalmeroder Thonwerke, Grossalmerode. Ordentliche Generalversammlung: 20. Juni 1929, 16½ Uhr, Bankhaus S. J. Werthauer jr. Nachfolger, Kassel, Königsplatz 57. Tagesordnung: Abschluß 1928; Aufsichtsratswahlen.

Schamotte-Werke Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt. Ordentliche Generalversammlung: 22. Juni 1929, 11 Uhr, Bürogebäude der Gesellschaft, Grünstadt, Kirchheimer Straße 100. Tagesordnung: Abschluß 1928; Verschiedenes.

Aktien-Gesellschaft Möncheberger Gewerkschaft, Kassel, hielt die ordentliche Generalversammlung am 20. Juni 1929, 15¼ Uhr, im Hotel Schirmer in Kassel ab. Tagesordnung: Abschluß 1928; Satzungsänderungen; Aufsichtsratswahlen.

Elektro-Osmose Aktiengesellschaft (Graf Schwerin-Gesellschaft), Berlin W 35. (Aktienkapital: 911000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem am 30. Juni 1928 abgelaufenen Geschäftsjahr einen Rohgewinn in Höhe von 105755 (im Vorjahre 79598) RM., der den Beschlüssen der ordentlichen Generalversammlung zufolge mit 96044 (76277) RM. zu Abschreibungen auf gewerbliche Schutzrechte, Beteiligungen und die Laboratoriumseinrichtung verwendet, mit 7445 RM. dem gesetzlichen Reservefonds überwiesen und mit 2266 (3321) RM. auf neue Rechnung vorgetragen wird. Die Bilanz enthält unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Gewerbliche Schutzrechte 200000 (200000), Beteiligungen 596848 (612000), Laboratoriumseinrichtung 20744, Debitoren 501734 (407000), auf der Passivseite Reserven 2555 (2000), Rückstellungen 120072, Kreditoren 180586 (323000). Dem Vorstandsbericht zufolge mache die Verwertung der Verfahren der Gesellschaft weitere Fortschritte.

Adolfshütte, Kaolin- und Chamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte. (Aktienkapital: 324800 RM.) In der kürzlich stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 649875 (im Vorjahre 78306) RM. Abschreibungen, 542303 Betriebsunkosten, 132229 RM. Handlungsunkosten und einem Verlustvortrag aus dem Vorjahre in Höhe von 307148 RM. einen Überschuß von 32480 RM. erzielte, der dem gesetzlichen Reservefonds zugeführt wird. In der Bilanz werden unter anderem genannt in Reichsmark: Grundstücke, Fabrikgebäude und Wohnhäuser 472811, Brennöfen, Maschinen und Gleisanlagen 121000, Kasse 2356, Beteiligungen und Effekten 50269 (im Vorjahre Kasse, Beteiligungen und Effekten 64000), Bestände an Waren 299452 (251000), Debitoren 219313 (286000), andererseits Reserven 32480, Obligationen und Hypotheken 36050 (38000), Wechsel 71663, Vortragsposten 55411, Kreditoren 644798 (690000). Bankier Paul D. Salomon ist aus dem Aufsichtsrat ausgeschieden.

Tonwerke Kandern, A.-G., Kandern. (Aktienkapital: 480000 RM.) Die Gesellschaft weist im genehmigten Abschluß für das Geschäftsjahr 1928 bei 15226 RM. Abschreibungen einen Reingewinn von 37000 RM. aus, aus dem 4% Dividende zur Ausschüttung gelangen. Aus der Bilanz sind unter anderem zu erwähnen in Reichsmark: Liegenschaften und Gebäude 318068, Maschinen, Öfen, Einrichtungen usw. 137222, Kasse und Wechsel 1845, Effekten 1375, Warenbestände 67244, Debitoren 72542, auf der anderen Seite Reserven 64400, Kreditoren 31289. Über die Aussichten der Werke im neuen Geschäftsjahre wird nichts bekanntgegeben.

Silika- & Schamotte-Fabriken Martin & Pagenstecher, A.-G., Köln-Mülheim. (Aktienkapital: 2,3 Mill. RM.) Die für den 23. Mai einberufene ordentliche Generalversammlung genehmigte den Abschluß für das Geschäftsjahr 1928, demzufolge die Gesellschaft bei 150725 (79779) RM. Abschreibungen und 236671 RM. Steuern und soziale Lasten mit einem Reingewinn von 86589 (72757) RM. arbeitete. Aus demselben werden satzungsgemäß 4329 RM. dem Reservefonds überwiesen und 3% (5%) Dividende zur Ausschüttung gebracht. Zu Buche stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Kasse, Wechsel und Scheck 44698 (im Vorjahre Kasse, Wechsel und Bankguthaben 100000), Bankguthaben 78112, Beteiligungen 33302, Bestände 643379 (484000), Debitoren 1231803 (2171000), unter den Passiven Reserven 195308 (161000), Kreditoren 1151029 (958000). Die turnusgemäß ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieder Dr.-Ing. e. h. W. Esser, Duisburg, Dr.-Ing. e. h. G. Knepper, Essen, Dr.-Ing. e. h. A. Pott, Essen, und Prof. A. Usener, Wiesbaden, wurden wiedergewählt. Neu in den Aufsichtsrat wurde gewählt: Dipl.-Ing. M. Stock, M.-Gladbach.

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vormals J. R. Geith, Oeslau b. Coburg. (Aktienkapital: 1,8 Mill. RM.) Die Gesellschaft beendet ihr Geschäftsjahr 1928 nach Vorwegnahme von 164037 (146175) RM. Abschreibungen und 2404086 (2071444) RM. Gesamtunkosten mit einem Reingewinn von 182653 (198027) RM., aus dem 7% (7%) Dividende verteilt und 56653 (56271) RM. zum Vortrag kommen. In der Bilanz stehen unter anderem in Reichsmark: Kasse 4758 (5000), Effekten 2320 (1000), Bankguthaben 19018 (86000), Bestände 590900 (464000), Debitoren 382222 (427000), andererseits Reserven 255000 (239000), Hypotheken 167483 (174000), Rückstellungen 174363, Kreditoren 192462 (248000). Die Geschäftsbelebung, die während des ganzen Jahres 1927 angehalten hatte, flaute vom Frühjahr 1928 mehr und mehr ab, so daß durch eingetretene Abschwächung der Nachfrage eine Lagervermehrung in einzelnen Abteilungen des Werkes nicht vermieden werden konnte. Andererseits sei es gelungen, durch Spezialisierung und Einführung nutzbringender Fabrikate den Umsatz weiter zu heben. Um den steigenden Ansprüchen der Kundschaft gerecht zu werden, wurde die Leistungsfähigkeit des Werkes durch umfangreiche Ein- und Umbauten nicht unerheblich gesteigert. Die Erträgnisse des Unternehmens seien im Berichtsjahr durch erhebliche Lohnerhöhungen, durch erhöhte Steuerlasten und steigende soziale Abgaben in immer stärkerem Maße beschnitten worden, so daß nahezu der gesamte Erfolg der durchgeführten Rationalisierungsmaßnahmen wieder aufgezehrt worden sei. Steuern und soziale Lasten hätten z. B. im Berichtsjahr schon 13%, gegen 9% im Vorjahre, des Aktienkapitals betragen. In den ersten Monaten des neuen Geschäftsjahres habe sich der Versand infolge des strengen Winters sehr ruhig gestaltet. Immerhin sei der Auftragsbestand ein recht guter, so daß unter den üblichen Vorbehalten wiederum mit einem guten Geschäft gerechnet werden könne. Die turnusgemäß ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieder Geh. Justizrat H. Ruprecht, Coburg, und Kommerzienrat Rudolf Geith, Weißenbrunn a. Forst, wurden in der ordentlichen Generalversammlung vom 1. Juni wiedergewählt.

Keramische Industrie-Bedarfs-A.-G., Berlin (früher Dresden). Gegenstand des Unternehmens: Übernahme der Projektierung und Bau von kompletten Fabrikanlagen, von Umbauten und Erweiterungsbauten auf dem Gebiet der keramischen Industrie, insbesondere von Brennöfen aller Art, vornehmlich Tunnelöfen; Vertrieb von Maschinen, sonstigen Betriebseinrichtungen, Rohstoffen und Betriebsmaterialien der keramischen Industrie sowie von sämtlichen keramischen Erzeugnissen; Beratung keramischer Fabrikbetriebe zwecks Verbesserung und Verbilligung des Betriebs, Einrichtung von Kontroll- und Revisionsstellen; Übernahme von Geschäften und Unternehmungen aller Art sowie die Beteiligung an solchen in jeder Form. Grundkapital: 100000 RM. Zu Vorstandsmitgliedern wurden bestellt: Obering. Heinrich Willach, Meißen, und Obering. Paul Gatzke, Dresden. Kollektivprokura wurde erteilt: Karl Hädrich, Freital.

Feuer- & Säurefest, G. m. b. H., Düsseldorf. Die Firma soll von Amts wegen gelöscht werden.

Koksofenbau und Gasverwertung, A.-G., Essen. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 3 geändert. Die 1000 Aktien über je 50 RM. wurden in 50 Aktien über je 1000 RM. umgewandelt.

Hallesche Formsandgruben Beidersee, G. m. b. H., Halle a. d. Saale. Einzelprokura wurde erteilt: Kurt Hornig, Halle a. d. Saale.

Verkaufsgesellschaft für Hallischen Form- und Kernsand, G. m. b. H., Beidersee, Halle a. d. Saale. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Zum Liquidator wurde bestellt: Karl Weber, Gimritz b. Wettin.

Heraeus-Vakuumschmelze, A.-G., Hanau. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 5 geändert. Grundkapital soll um 500000 RM. auf 1 Mill. RM. erhöht werden.

Tonindustrie Niedersachsen, A.-G., Coppengrave i. Br. Ordentliche Generalversammlung: 26. Juni 1929, 12 Uhr, Hotel Ernst August, Hannover. Tagesordnung: Abschluß 1928; Aufsichtsratswahlen; Verschiedenes.

Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher), A.-G., Grünstadt i. d. Pfalz. Ordentliche Generalversammlung: 28. Juni 1929, 12 Uhr, Verwaltungsgebäude der Gesellschaft, Grünstadt. Tagesordnung: Abschluß 1928; Verschiedenes.

Graphitwerk Kropfmühle, A.-G., München. Ordentliche Generalversammlung: 28. Juni 1929, 11 Uhr, Bayerische Hypotheken- und Wechselbank, München, Theatinerstr. 11. Tagesordnung: Abschluß 1928; Satzungsänderung; Aufsichtsratswahlen; Durchführung der Verordnung über Goldbilanzen.

F. Ad. Richter & Cie., A.-G., Baukastenfabrik, Rudolstadt i. Thür. Ordentliche Generalversammlung: 29. Juni 1929, 10 Uhr, Darmstädter und Nationalbank, Ludwigshafen a. Rh. Tagesordnung:

Digitized by Google

Abschluß 1928; Umstellung der Aktienbeträge; Satzungsänderungen; Aufsichtsratswahlen.

Koksofenbau und Gasverwertung, A.-G., Essen-Ruhr. (Aktienkapital: 250000 RM.) Die Gesellschaft arbeitete in dem verflossenen Geschäftsjahr mit einem Verlust in Höhe von 134391 RM., der sich nach 55923 RM. Abschreibungen und Rückstellungen, 263979 RM. allgemeinen Unkosten, 43973 RM. Steuern und 61321 RM. sozialen Aufwendungen ergibt. Aus der Bilanz sind unter anderem zu erwähnen in Reichsmark: Kasse 393, Bankguthaben 35512, Debitoren 162511, andererseits Verrechnungskonto 85100, Kreditoren 61209. Generaldirektor August Boerner hat sein Amt niedergelegt und an seiner Stelle wurde von der ordentlichen Generalversammlung Direktor Julius Sommer, Frankfurt a. M., neu gewählt. Die turnusgemäß ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieder Direktor Dr. Max Bittrich, Berlin, und Dr. Ed. Zintgraff, Frankfurt a. M., wurden wiedergewählt. Ferner wurde beschlossen, die vorhandenen 1000 Stück Aktien über je 50 RM. in 50 Stück Aktien über je 1000 RM. umzuwandeln.

Heinrich Koppers, Aktiengesellschaft, Essen. (Aktienkapital: 5 Mill. RM.) Die in diesen Tagen stattgefundene ordentliche Generalversammlung genehmigte die Regularien für das Geschäftsjahr 1928, denen zufolge die Gesellschaft bei 557530 RM. Abschreibungen auf die Werksanlagen und 615042 RM. Steuern einen sich auf 927460 RM. belaufenden Reingewinn erzielte. 184203 RM. entfallen hiervon auf den aus dem Vorjahre stammenden Gewinnvortrag. In der Bilanz sind unter anderem enthalten in Reichsmark: Grundstücke 670535, Werksanlagen 4797029, Kasse und Wechsel 1848846, Beteiligungen und Effekten 1141786, Bankguthaben 1064688, Hypotheken 22666, Bestände an Waren 2241219, Debitoren 5329453, auf der Passivseite Reserven 500000, Rückstellungen 3337662, Bauverrechnung 3411743, Kreditoren 3939357. Zum weiteren Mitglied des Aufsichtsrates wurde gewählt: Oberberghauptmann a. D. Schantz, Charlottenburg.

Heinrich Koppers, A.-G., Essen. Obering. Max Sommer ist aus dem Vorstande ausgeschieden.

Wilhelm Gail'sche Tonwerke, A.-G., Gießen. (Aktienkapital: 700000 RM.) Nach Vorwegnahme von 32546 RM. Abschreibungen und 6340 RM. Rückstellungen weist die Gesellschaft für ihr Geschäftsjahr 1928 einen Reingewinn von 67159 RM. aus, der sich um 14297 RM. Gewinnvortrag aus dem Vorjahre und Aufwertungen auf insgesamt 81456 RM. erhöht. In der Bilanz sind unter anderem verzeichnet in Reichsmark: Grundbesitz 383789, Maschinen und Inventar 53900, Kasse, Effekten und Debitoren 421452, Bestände 339087, andererseits Reserven 70000, Kreditoren 158272. Direktor Hermann Petri ist infolge Ablebens aus dem Aufsichtsrat der Gesellschaft ausgeschieden.

Benno Schilde Maschinenbau-A.-G., Hersfeld, H.-N. (1,2 Mill. RM.) Das Geschäftsjahr 1928 erbrachte der Gesellschaft unter Berücksichtigung von 283114 (im Vorjahre 39384) RM. Abschreibungen, 113199 (14771) RM. Zinsen und 3507544 (467286) RM. Handlungsunkosten, Steuern, sozialen Lasten usw. einen Reingewinn von 148422 (51875) RM. Aus demselben gelangen laut Beschluß der ordentlichen Generalversammlung 4% (4%) Dividende plus 6% (4%) Superdividende zur Verteilung. 10846 (11731) RM. gelangen zum Vortrag auf neue Rechnung. Aus der Bilanz sind unter anderem zu nennen in Reichsmark: Kasse und Bankguthaben 111809 (im Vorjahre Kasse und Wechsel 29799), Beteiligungen 1200 (67700), Bestände an Halb- und Fertigfabrikaten abzüglich der hierauf geleisteten Anzahlungen 527059 (448297), Debitoren 1938419 (1445398), auf der anderen Seite Reserven 210423 (209068), Rückstellungen 165000 (0), Hypotheken 624000 (637000), Akzepte 95076 (44232), Bankschulden und Kreditoren 1530354 (997776). Dem Vorstandsbericht zufolge sei der Auftragseingang bis zum Herbst 1928 derart flott gewesen, daß zeitweise in Doppelschichten und mit Überstunden gearbeitet werden mußte. Mit Einsetzen der rückläufigen Konjunktur hätten die Inlandsbestellungen jedoch im letzten Quartal des Berichtsjahres nachgelassen und konnten nur durch einen verstärkten Auftragseingang aus dem europäischen Auslande und aus den Überseegebieten ausgeglichen werden. Gegenüber dem Vorjahre hätte sich der Umsatz um 30% erhöht. Diese Steigerung entfalle jedoch zum größten Teil auf den Export. Sie wäre weitaus günstiger gewesen, wenn die Hereinnahme langfristiger Lieferaufträge zu Festpreisen, wie es Gepflogenheit der ausländischen Konkurrenz ist und von den Auftraggebern verlangt wird, nicht mit zu großem Risiko verknüpft wäre, das insbesondere in den periodisch steigenden Löhnen, sozialen Lasten und Materialpreisen begründet liegt. Auf längere Zeitdauer stabile Verhältnisse in diesen Ausgaben würden das Risiko mindern, den Export fördern und die Arbeitslosigkeit einschränken. Die Trocken- und Belüftungsapparate der Gesellschaft hätten ihren Umsatz in der keramischen Industrie sich weiter sichern können. Auch das von der Gesellschaft seit Jahren bearbeitete Gebiet gasbeheizter Industrieöfen und Trockenanlagen zeitige auf Grund eingeführter Neuerungen gute Erfolge und sichere einen stetig wachsenden Absatz. Die Rationalisierung der Betriebe sei weitergeführt worden und gewährleiste bei konstruktiver und technischer Vervollkommnung die Verbilligung der Endprodukte. Im neuen Geschäftsjahre sei der Auftragseingang trotz der sinkenden Konjunktur als gut zu bezeichnen, obwohl gegenüber dem vorjährigen Frühjahrsgeschäft eine geringe Verminderung im Eingang der Bestellungen aus dem Inland eingetreten sei. Das Auslandsgeschäft bringe laufend neue Aufträge und Anfragen. Die bisher vorliegenden Aufträge würden für die nächsten Monate eine volle Beschäftigung sichern.

Oberschlesische Chamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, A.-G., Gleiwitz. (Aktienkapital: 1,75 Mill. RM.) Das Unternehmen weist im genehmigten Abschluß per 31. Dezember 1928 einen Rohgewinn von 111548 RM. aus. Hiervon gehen 104353 RM. für Abschreibungen, 2619 RM. für Hypothekenaufwertungsausgleich und 300 RM. für Reservefondsrücklage ab. Der Reingewinn beläuft sich auf 4277 RM., über dessen Verwendung nichts bekanntgegeben wird. In der Bilanz stehen unter anderem in Reichsmark: Grundstücke, Immobilien und Mobilien 1668872, Kasse, Wechsel und Effekten 12844, Hypotheken und Hypothekenaufwertungsausgleich 9260, Bestände an Waren und Rohmaterialien 261547, Bankguthaben und Debitoren 473712, unter den Passiven Reserven 23000, Hypotheken 15710, Kreditoren 633251.

Stettiner Chamotte-Fabrik, Actien-Gesellschaft, vormals Didier, Berlin. (Aktienkapital: 18215000 RM.) Der für den 15. Juni einberufenen ordentlichen Generalversammlung wurde die Verteilung einer Dividende von 6% (6%) auf die Vorzugsaktien und von 5% (5%) auf die Stammaktien aus einem Reingewinn von 1105132 (842541) RM. vorgeschlagen. Die Abschreibungen erforderten einen Betrag von 374660 (414774) RM. Zum Vortrag wurden 85758 (35146) Reichsmark gebracht. Zu Buche stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke, Tongruben, Fabrik- und Wohngebäude in Stettin, Niederlahnstein, Bodenbach und Podejuch 2340490, Maschinen, Brennöfen und Inventar 1143937, in Arbeit befindliche, nicht abgerechnete Bauten für dritte Rechnung 3683590, Kasse und Wechsel 22466 (206000), Beteiligungen und Effekten 15576325 (10990000), Vortragsposten 48917, Hypotheken 55381 (59000), Bestände an Fertigwaren und Rohmaterialien 1694195 (1963000), Debitoren 7491353 (5413000), andererseits Reserven 1620908 (1578000), Hypotheken 3658 (3000), Unterstützungsfonds 120603, Kreditoren 10551012 (8663000). Die bereits für das Geschäftsjahr 1927 festgestellte Steigerung des Absatzes habe auch noch in der ersten Hälfte des Berichtsjahres angehalten. Die sich daraus ergebenden höheren Produktions- und Versandziffern seien zum Teil auf den gestiegenen Bedarf an feuerfesten Materialien für Koksofenneubauten und zum Teil auf Aufträge für Rußland zurückzuführen. In der zweiten Hälfte des Berichtsjahres hätte der Auftragseingang jedoch in immer stärkerem Maße nachgelassen, und zwar besonders bei den Werken, welche vornehmlich für die Eisenindustrie tätig sind. Die in den letzten Jahren durchgeführten Verbesserungen und Umbauten einiger Werke hätten allmählich zu einer weiteren Senkung der Gestehungskosten geführt, weshalb das Materialgeschäft trotz der im Berichtsjahr eingetretenen Erhöhung der Frachten, Gehälter und Löhne ein besseres Ergebnis als im Jahr 1927 ausweise. Im Ofenbaugeschäft seien gleich zu Beginn des Berichtsjahres ausreichende Aufträge vorhanden gewesen, so daß diese Abteilung der Gesellschaft während des ganzen Jahres genügend beschäftigt war. Während des Berichtsjahres sei der Auftragseingang für diese Abteilung jedoch weniger zufriedenstellend gewesen und habe sich erst seit Beginn des neuen Jahres wesentlich belebt. Die im Vorjahre erhaltene Konzession zur Errichtung eines Gas- und Elektrizitätswerkes in Angora habe programmgemäß die Inbetriebsetzung des Elektrizitätswerkes gegen Ende des Jahres 1928 gebracht. Auch der Bau des Gaswerkes sei bereits so weit vorgeschritten, daß die Betriebsaufnahme demnächst erfolgen könne. Die sich aus der Liquidation der Didier-March Company ergebende Forderung der Gesellschaft sei auch im Berichtsjahr noch nicht eingegangen, obgleich seinerzeit nach der Bekanntgabe des amerikanischen Freigabe-Gesetzes sofort die nötigen Schritte unternommen worden wären. Im neuen Geschäftsjahre habe die rückläufige Bewegung zunächst noch angehalten, zumal die Auswirkungen der ungewöhnlichen Kälteperiode für Abnehmer und Erzeuger gleich schwer waren. Erst im Monat März traten Zeichen für eine neue Belebung des Geschäftes auf, deren Ausmaß aber ausschließlich von der künftigen wirtschaftlichen Entwicklung bedingt ist. Zur Zeit sei der Beschäftigungsgrad der Werke zufriedenstellend. Auch die Ofenbauabteilung sei im neuen Jahre ausreichend beschäftigt.

Die Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Centralverwaltung, Berlin, erhielt in letzter Zeit Aufträge auf Ofenanlagen von den nachstehenden Gaswerken: Durlach, Hagen (Westf.), Halle (Saale), Merseburg, Singen, Göttingen, Eisenberg (Thür.), Eberswalde, Arnstadt (Thür.), Uerdingen, Aalen (Württ.), Jena, Bünde, Gütersloh, Insterburg, Delmenhorst, Jungbunzlau (Tschechoslowakei), Abo (Finnland), Norrköping (Schweden), Genf, Wienerberg (Österreich): Vertikalöfen (Um-, Erweiterungs- und Neubauten); ferner wurden unseren Lizenznehmern in Auftrag gegeben: Southall (England), Annecey (Frankreich).

Auftrag auf kont. arb. Vertikalkammeröfen wurde erteilt vom Gaswerk Dresden-Reick, auf Schrägkammeröfen von den Gaswerken Hagenau (Frankreich, Els.-Lothr.), Gablonz (Tschechoslowakei), Erw., Eßlingen, Karlsruhe, Wesermünde, Erw.; auf Kleinkammeröfen (Horizontal) von den Gaswerken Bad Reinerz, Angermünde, Schwedt (Oder), Lauenburg (Pom.), Zschopau (Sa.), Segeberg (Holstein), Viersen, Pritzwalk, Hamburg-Barmbeck, Uddevalla (Schweden), Ringköbing (Dänemark), Vlissingen (Holland), Jönköping (Schweden, Quilmes/Bernal (Argentinien), Wels (Österreich) [739_{24}]

Westböhmische Kaolin- und Chamottewerke, Prag. (Aktienkapital: 14 Mill. Kc.) In der am 25. Mai 1929 in Prag abgehaltenen

Digitized by Google

ordentlichen Generalversammlung wurde beschlossen, aus einem Reingewinn in Höhe von 7307921 (im Vorjahre 6606254) Kč. 30% (25%) Dividende auszuschütten, 317633 (288311) Kč. dem Reservefonds und 850000 (850000) Kč. sozialen Fonds zu überweisen, bzw. 350000 (100000) Kč. einem Spezialfonds zuzuführen und 901785 (845151) Kč. auf neue Rechnung zum Vortrag zu bringen. In der Bilanz werden unter anderem folgende Posten ausgewiesen in Kč.: Grundstücke, Kaolin-, Magnesit- und Tonfelder 29420745 (2142921), Gebäude, Öfen und Bahnen 77222825 (13335204), Maschinen, Geräte und Inventar 32041545 (6866006), Kasse 427108 (412963), Beteiligungen, Kautionen und Effekten 4375030 (4229698), Bestände an Waren und Materialien 17385239 (16736462), Debitoren 44293116 (30201992), unter den Passiven Reserven 16089720 (15377154), Stabilisierungsfonds 112472538 (0), Spezialreserven 5660454 (4235804), soziale Fonds 6069913 (5190454), Übergangsposten 4445027 (3683805), Kreditoren 39110494 (26816186). Für Abschreibungen wurden 15913322 (4816537) Kč. beansprucht, während Steuern einen Betrag von 4194736 (2783849) Kč. erforderten. Wie die vorstehenden Ziffern schon erkennen lassen, war der Verlauf des verflossenen Geschäftsjahres für die Gesellschaft ein überaus günstiger. Die gute Konjunktur in allen tschechoslowakischen Hauptverbrauchsindustrien, wie Eisen, Gas, Glas, Papier usw., ermöglichte eine volle Beschäftigung der Werke. Das allgemeine Bestreben nach Rationalisierung und Spezialisierung in der tschechoslowakischen Industrie und Wirtschaft, sowie die ständige Wohnungskrise hatten im Vorjahre eine außergewöhnliche Baubewegung zur Folge, die eine bedeutende Erhöhung der Absatzziffern der Gesellschaft mit sich brachte. Aber auch der Export, namentlich nach der Übersee, habe sich derart günstig entwickelt, daß das Berichtsjahr ein solches der höchsten Konjunktur der Gesellschaft seit deren Gründung gewesen sei. Die scharfen Schutzmaßregeln des Auslandes hätten die Gesellschaft gezwungen, die Verkaufspreise bei einzelnen Erzeugnissen des öfteren herabzusetzen. Die neuerliche Erhöhung der Eisenbahntarife sowie der Einfuhrzölle würde einen weiteren Ausbau der Absatzorganisation zeitweise erschweren. Die in den Werken durchgeführten zahlreichen Neubauten und Rekonstruktionen hätten sich voll bewährt und eine höhere Kapazität und rationellere Betriebsführung zur Folge gehabt. Das gleiche gelte von der Versuchsanstalt in Oberbris. Neuerworbene große Lager wertvoller keramischer Materialien, wie Magnesit, Kaolin und feuerfester Tone, hätten die Rohmaterialreserven wesentlich gestärkt. In Anbetracht der verstärkten Beteiligung in der Magnesitindustrie sowie aus Frachtersparnisrücksichten sei die Magnesitfabrik in Lovinobana durch Erbauung einer neuen, modern eingerichteten Magnesitziegelfabrik erweitert worden. Die Kaschauer Magnesitwerke Herkules, Kaschau, haben sich mit der Gesellschaft fusioniert. Des weiteren sei im Rahmen der Lieferungsquote der Wiener Magnesitverkaufsstelle ein Anteil an der österreichischen Magnesitwerke Eichberg, G. m. b. H., Wien, erworben worden. Im Mai sei in Komotau eine kleinere Fabrik zur Erzeugung von Kanalisationsröhren erworben worden, aber der Betrieb dortselbst eingestellt und das Lieferungskontingent an die Steinzeugfabrik in Třemošná übertragen worden. Um den nicht unbedeutenden Absatz von feuerfester Dinas- und Schamotteware in Österreich zu sichern, seien schließlich die L. Kraft Dinas- und Chamottewerke in Warth bei Wiener Neustadt angekauft worden. Das Werk werde einstweilen unter unveränderter Firma fortgeführt, bis die Gründung einer selbständigen Aktiengesellschaft vom österreichischen Ministerium bewilligt werde. Die Fabrik in Warth sei zur Zeit voll beschäftigt. Auch die Kaolininteressen seien durch Pachtverträge erweitert worden. Das neue Jahr hätte mit einem bedeutenden Auftragsbestand begonnen. Scharfe und anormal lange Fröste, welche schwere Verkehrsstörungen zur Folge hatten, hätten jedoch die Produktion und Lieferung aufgehalten. Diese Schwierigkeiten seien jedoch in verhältnismäßig kurzer Zeit überwunden worden und dürften nicht im geringsten das diesjährige Geschäftsergebnis beeinflussen. [739$_{23}$]

Die Smarts Dinas Silica Brick Company, Ltd., wurde als Privatgesellschaft am 16. März 1929 eingetragen. Kapital £ 7500. Zweck des Unternehmens ist die Übernahme der Silikasteinfabrik von H. und H. E. Smart in Kidwelly, Carmathenshire. Vorläufiger Direktor ist A. M. Jones, Bankdirektor in Llanelly. Ri. [739$_{25}$]

Die Consett Iron Comp., Ltd., DerwentHaugh bei Newcastle wird binnen kurzem mit ihren neuen Otto-Koksöfen mit „Haarnadel"-Zügen den Betrieb aufnehmen. Die Öfen wurden von der Silica Coke Ovens Machinery Comp., Ltd., konstruiert und ganz aus Silikasteinen erbaut, die von den Werken der Consett Iron Comp. stammen. Die Oberaufsicht liegt in den Händen von A. H. Middleton, dem Generalmanager der Consett Company. Örtlicher Betriebsleiter ist George Harrison, der 25 Jahre unter A. H. Middleton gearbeitet hat. Ri. [739$_{26}$]

Die Queens Run Refractories Co., Inc., erwägt einen Zusammenschluß mit fünf anderen Schamottefabriken auf Grund eines Berichts eines vor einem Jahre seitens der Direktion der genannten Gesellschaft eingesetzten Ausschusses. Die Namen der fünf anderen Gesellschaften sind: Ashland (Ky.) Fire Brick Co., Ky.; Crescent Refractories Co., in Curwensville; Dover Fire Brick Co. in Cleveland (Ohio), Elk Fire Brick Co. in St. Marys und Farber (Mo.) Fire Brick Co. Die neue Gesellschaft soll den Namen North American Refractories Co. tragen und mit 15 eigenen Werken in Pennsylvania, Ohio, Kentucky und Missouri eine jährliche Leistungsfähigkeit von 155 Millionen Steinen besitzen, eine Produktionsziffer, die nur von zwei Gesellschaften in den Vereinigten Staaten übertroffen wird. Ri. [739$_{27}$]

Die General Refractories Co., Philadelphia, Pa., hat zur Zeit eine große Anzahl von laufenden Aufträgen. Für das letzte Vierteljahr 1928 wird die Nettoeinnahme pro Anteil der 225000 Stammaktien 6 $ betragen, das ergibt eine ungefähre Nettoeinnahme von 6 $ im Jahre gegenüber 6,35 $ im Vorjahre 1927.

Eine außerordentliche Generalversammlung der Aktionäre wurde zum 5. Februar einberufen, die über die Erhöhung des Stammkapitals auf 300000 Anteile entscheiden soll. Präsident Sloan erklärt, daß diese Erhöhung zur teilweisen Abtragung einer 6proz. Anleihe und zu allgemeinen Zwecken dienen soll. Ri. [739$_{28}$]

L'Électro-Réfractaire, Paris, Rue Carbacéres 5. Unter diesem Namen ist neuerdings eine Aktiengesellschaft gegründet worden zur Fabrikation und zum Vertrieb aller feuerfesten Produkte, insbesondere der aus der elektrischen Schmelzung von Bauxit erhaltenen. Das Kapital beträgt 2,5 Millionen Fr. in Stücken zu 500, von denen 1510 der S. A. des Manufactures des Glaçes et Produits Chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey, Paris, 1 Place des Saussaires, übergeben worden sind. Außerdem sind 5000 Gründeranteile geschaffen worden, von denen 2500 die Compagnie Corning Glass Works in Corning (USA.) erhalten hat.

Der 1. Verwaltungsrat setzt sich zusammen aus Alex. Falk, Ingenieur, 722 West Water St. Elmira, New York, und weiteren Herren, sowie der S. A. Provins-Réfractaire in Ormes-sur-Voulzie (Seine et Marne). Ri. [739$_{29}$]

Die Erryrys Silica & Spar Company, Ltd., wurde als Privatgesellschaft mit einem Kapital von 10000 £ am 22. März eingetragen. Zweck der Unternehmung ist die Gewinnung und Verarbeitung von Silika, Spath, Sand und Kies. Direktoren sind H. G. Chesters, 22 Inman road, Litherland, Liverpool, und S. R. Griffiths, Mancott, Hawarden, Chester. Ri [739$_{30}$]

Die Harbison-Walker Refractories Co., Pittsburgh, Pa., kündigt in ihrem Jahresbericht eine 10proz. Einnahmesteigerung an, die sie auf die fortschreitende Konzentration der Fabrikation in den wirtschaftlich bestgelegenen Fabriken zurückführt. Auch für das laufende Jahr wird eine stetige Entwicklung vorausgesagt, da die Schlüsselindustrien wachsende Beschäftigung zeigen. Die ins neue Jahr herübergenommenen Aufträge geben für mindestens 6 Monate Arbeit. Errichtet wurden in Clearfield, Pa., und Templeton, Pa., je zwei, in East Chicago ein Tunnelofen im Gesamtwert von 3 Mill. Dollars einschl. Abschreibung der alten Öfen. Die alte Philipsburger Anlage wurde abgebrochen und abgeschrieben. Die neuen Öfen haben alle Erwartungen erfüllt. Ri. [739$_{31}$]

N. V. Vereenigde Nederlandsche Chamottefabrieken, s'Gravenhage. (Aktienkapital: 800000 hfl.) Unter Berücksichtigung von 50050 hfl. Abschreibungen, 17159 hfl. Sonderabschreibungen und 922664 hfl. Generalunkosten schließt die Gesellschaft das am 31. Dezember 1928 zu Ende gegangene Geschäftsjahr mit einem Reingewinn von 157043 hfl., der sich um 7487 hfl. Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf insgesamt 164530 hfl. erhöht. Daraus werden 8% (im Vorjahre 6%) Dividende auf die Vorzugsaktien und 8% (5%) auf die Stammaktien zur Ausschüttung gebracht, 25000 hfl. dem Reservefonds überwiesen, und 3953 (7487) hfl. auf neue Rechnung vorgetragen. In der Bilanz werden unter anderem genannt in hfl.: Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 605619 (463000), Maschinen und Werkzeuge 167068 (89000), Transportmaterial 45748 (37000), Kasse 10831, Bestände 252512 (164000), Debitoren 177073 (92000), unter den Passiven Reserven 10500, Bankverbindlichkeiten 106776, Kreditoren 126003 (44000). Im Vorstandsbericht wird unter anderem ausgeführt, daß das verflossene Geschäftsjahr günstig gewesen sei. Gegenüber dem Vorjahre sei der Umsatz ungefähr um 50% gestiegen, so daß trotz der sehr gedrückten Preise ein zufriedenstellender Umsatz erzielt werden konnte. Die fortdauernden Verbesserungen und die vorgenommene Modernisierung der Werke hätten den Selbstkostenpreis in einem günstigen Sinne beeinflußt. Den großen Umsatz verdanke die Gesellschaft in erster Linie der neu aufgenommenen Produktion von feuerfesten Erzeugnissen, die sich nicht nur im Inland, sondern auch im Ausland zu annehmbaren Preisen absetzen ließen. Auch der Export von Schamottematerial sei bedeutend größer gewesen als in den letzten Jahren und nehme besonderen Umfang im niederländisch-indischen Geschäft an. Der auf dem niederländisch-indischen Markt gestiegene Umsatz habe sogar die Eröffnung eines technischen Büros in Soerabaya auf der Insel Java nötig gemacht. Für das laufende Geschäftsjahr sollen bereits bedeutende Aufträge vorliegen. Zu Beginn des Jahres 1929 hätte die Direktion den Bau eines neuen großen Tunnelofens, von Laboratorien usw. beschlossen, die unbedingt nötig wären. Nach der Fertigstellung dieser Bauten soll sich die Produktion der Werke auf 150 t pro Tag belaufen. Obgleich die ungünstigen Witterungsverhältnisse zu Beginn des Jahres einen Wassertransport unmöglich gemacht hätten, seien die Umsatzziffern in den ersten Monaten 1929 doch wiederum höher als zur entsprechenden Zeit des Vorjahres.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 7
FÜNFTER JAHRGANG
JULI 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Berechnungen von Wärmetauschern bei Siemens-Martin-Öfen. Von Dr. Em. Lubojatzky in Brünn. Mit elf Abbildungen. (Fortsetzung) . . . 117
Technische Rundschau: Feuerfeste Materialien aus Kaolin und ihre Eigenschaften. (Mit zwei Abb.) — Wärmeausdehnung von Mullit zwischen 20 und 1800° C. — Feuerftese Baustoffe für elektrische metallurgische Öfen. (Mit Abb.) — Laboratoriumstrockenschrank für keramische Probekörper. (Mit Abb.) . . . 121
Wirtschaftliche Rundschau: Italien. — Rußland. — Die Welterzeugung von Graphit . . . 123
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate)
a) Inland . . . 124
b) Ausland . . . 125
II. Patentanmeldungen . . . 125
III. Gebrauchsmustereintragungen . . . 125
Bücherschau . . . 126
Veröffentlichungen der Industrie . . . 126
Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues . . . 127
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute . . . 130
Persönliches . . . 131
Normungsfragen . . . 131
Firmennachrichten . . . 131

Berechnungen von Wärmetauschern bei Siemens-Martin-Öfen.

Von Dr. Em. Lubojatzky in Brünn.

Mit elf Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 89.)

Inhaltsangabe: Gesetze der Bestimmung der zweckmäßigsten Kammersteinabmessungen. — Grundzüge der Wärmeabgabe und Wärmespeicherung bei Schamottesteinen. — Beziehungen zwischen der günstigsten Heizflächengröße und Strömungsgeschwindigkeit im Gitterwerk der Siemens-Martin-Ofenkammern. — Bestimmung der Wärmeübergangszahl bei Schamotte. — Berechnung der Heizfläche des Gitterwerkes. — Gesetze der Wärmeströmungen und Temperaturverhältnisse im Gitterstein. — Anwendungen der gewonnenen Gesetze auf die Ausgitterung von Siemens-Martin-Ofenkammern.

Aus den Zusammenstellungen der Zahlentafeln 2—5 ergibt sich die große Bedeutung der geregelten gleichbleibenden Betriebsführung und der Normalisierung der Öfen und ihrer einzelnen Bestandteile von selbst. Die Zahlentafeln wurden nämlich unter der Voraussetzung berechnet, daß alle 20 Minuten umgesteuert wird. Würde man bei diesen Ofeneinheiten alle 30 Minuten umsteuern, so würden bei einem 50-t- bzw. 100-t-Ofen bei beabsichtigter Gas- und Luftvorwärmung von 800° und 1000° nicht 28,5 t und 37,6 t bzw. 57 t und 75,2 t Steine für die Berechnung der Wärmetauscher in Betracht kommen, sondern nur 19 t und 25,06 t bzw. 38 t und 50,14 t. Es würde demnach in einer für 20minutliche Umschaltzeit berechneten Kammer in 30 Minuten 1,5mal mehr Wärme aufgespeichert bzw. eine entsprechend höhere Vorwärmtemperatur erzielt werden als die, für welche der Wärmespeicher ursprünglich berechnet wurde.

Der Zusammenstellung der Gitterwerksgewichte und -höhen sowie der Abmessungen und Gewichte der einzelnen Steine kommt jedoch noch eine andere praktische Bedeutung zu. Wenn nämlich die Kammern eines 50-t- bzw. 100-t-Ofens nach Zahlentafel 1 entweder mit Rechtkantsteinen Nr. 7, mit Lochsteinen von 200 mm Kantenlänge, oder schließlich mit Zickzacksteinen mit dem Einzelgewicht von 7,4 kg verpackt werden, so ergeben sich für die Gas- und Luftkammer bei Vorwärmtemperaturen von 800° und 1000° unter Zuhilfenahme der Zahlentafeln 4 und 5 folgeweise: 21, 26 und 17 bzw. 28, 34 und 23 horizontale Steinlagen für die Gaskammern; weiter 28, 35 und 24 bzw. 36, 44 und 30 horizontale Steinlagen für die Luftkammern. Hieraus kann die in jeder Lage zu verpackende Steinzahl unter Heranziehung der Zahlentafeln 2 und 3 folgendermaßen ermittelt werden:

I. Für einen 50-t-Ofen.

A. Gaskammer (800° Vorwärmung):

1. Rechtkantstein Nr. 7, Steingewicht 3,7 kg.

$$\left.\begin{matrix}\text{Steingewicht}\\ \text{einer Lage}\end{matrix}\right\} = \frac{\text{Gesamtsteingewicht}}{\text{Anzahl der Steinlagen}} = \frac{28{,}5\text{ t}}{21} = 1343\text{ kg};$$

$$\text{Steinzahl } z = \frac{1343\text{ kg}}{3{,}7\text{ kg}} = 363, \text{ oder gleich } \frac{\text{Lagengewicht}}{\text{Einzelsteingewicht}}.$$

2. Lochstein: $l = b = 200$ mm, Steingewicht 6 kg.

$$\text{Steingewicht einer Lage: } \frac{28{,}5\text{ t}}{26} = 1100\text{ kg};$$

$$\text{Steinzahl } z = \frac{1100\text{ kg}}{6\text{ kg}} = 184.$$

3. Zickzackstein: Steingewicht 7,4 kg.

$$\text{Steingewicht einer Lage: } \frac{28{,}5\text{ t}}{17} = 1677\text{ kg};$$

$$\text{Steinzahl } z = \frac{1677\text{ kg}}{7{,}4\text{ kg}} = 227.$$

B. Luftkammer (1000° Vorwärmung):

1. Rechtkantstein Nr. 7, Steingewicht 3,7 kg.

$$\text{Steingewicht einer Lage: } \frac{37{,}6\text{ t}}{28} = 1343\text{ kg};$$

$$\text{Steinzahl } z = \frac{1343}{3{,}7} = 363.$$

2. Lochstein: $l = b = 200$ mm, Steingewicht 6 kg.

$$\text{Steingewicht einer Lage: } \frac{37{,}6\text{ t}}{35} = 1100\text{ kg};$$

$$\text{Steinzahl } z = \frac{1100}{6} = 184.$$

3. Zickzackstein: Steingewicht 7,4 kg.

$$\text{Steingewicht einer Lage: } \frac{37{,}6\text{ t}}{24} = 1677\text{ kg};$$

$$\text{Steinzahl } z = 227.$$

Digitized by Google

In gleicher Weise ergibt sich bei den gewählten drei Steinformaten

II. bei einem 100-t-Ofen:

A. Für die Gaskammer.

	Steingewicht einer Lage	Steinzahl
1	2036 kg	551
2	1677 „	280
3	2480 „	336

B. Für die Luftkammer.

	Steingewicht einer Lage	Steinzahl
1	2089 kg	566
2	1710 „	285
3	2510 „	340

Aus den vorstehenden Berechnungen ergibt sich zunächst, daß man ohne weiteres die Querschnittsflächen der Gas- und Luftkammern gleichmachen kann, da durch die berechnete Anzahl ganzer Steinlagen den notwendigen Korrekturen ohnedies Rechnung getragen wurde.

Die Verlegung der Steine in den einzelnen Lagen hat nun so zu erfolgen, daß durch die dem strömenden Mittel sich darbietende Heizfläche ein Höchstmaß an Wärme übertragen wird bei Einhaltung einer rechnungsmäßig zu bestimmenden Gas- bzw. Luftgeschwindigkeit. Die Anwendung der hierfür maßgebenden physikalischen Gesetze wird im folgenden Abschnitt durchgeführt.

Ermittlung der günstigsten Heizfläche und Strömungsgeschwindigkeit auf Grund der Wärmeströmungen und Temperaturverhältnisse im Gitterstein.

Die Grundzüge der Berechnung von Heizfläche F und Strömungsgeschwindigkeit w auf analytischem Wege wurden von mir in der Zeitschrift „Feuerfest“[1]) angegeben. Die hierfür maßgebenden Gleichungen lauten

$$Q = c_1 \cdot w \cdot (t_m - u_1) \cdot \left(1 - e^{-\frac{c_2 \cdot F}{c_1 \cdot w^{0,214}}}\right) \tag{11}$$

und

$$e^{\frac{c_2 \cdot F}{c_1 \cdot w^{0,214}}} = 1 + 0{,}214 \frac{c_2 \cdot F}{c_1 \cdot w^{0,214}} . \tag{12}$$

Hierin bedeutet Q die während der Heiz- oder Windperiode austauschbare Wärmemenge, c_1 eine Konstante, welche mit dem Wasserwert W, der zwischen zwei Umstellungen durchströmenden Gas- bzw. Luftmengen und der Strömungsgeschwindigkeit w durch den Ausdruck

$$W = c_1 \cdot w \tag{13}$$

verbunden ist. Der Wasserwert ist bekanntlich das Produkt aus dem in 1 Stunde durch die Kammer strömenden Gasvolumen, seinem spezifischen Gewicht und seiner spezifischen Wärme. Da für die vorliegenden Zwecke der Wasserwert des strömenden Mittels zwischen zwei Umstellungen in Betracht kommt, so soll dieser Wert den weiteren Ableitungen zugrunde gelegt werden.

Weiter bedeutet, da nur die Wärmeabgabe vom Gitterwerk an das Gas bzw. die Luft in Betracht gezogen wird, t_m die mittlere Temperatur der Oberfläche der Gittersteine und u_1 die bekannte Eintrittstemperatur des Gases oder der Luft. Schließlich ist c_2 ein Festwert, welcher mit der Wärmeübergangszahl α und der Strömungsgeschwindigkeit w durch die Gleichung

$$\alpha = c_2 \cdot w^{0,786} \tag{14}$$

zusammenhängt. F bedeutet dann die gesamte Heizfläche der Gas- oder Luftkammer.

Zur Berechnung der Festwerte α, c_1 und c_2, sowie der mittleren Temperatur t_m auf der Oberfläche der Gittersteine sollen auf analytischem Wege die Temperaturverhältnisse im Stein sowie im Gas- und Luftstrom entwickelt werden. Die zu bestimmenden Konstanten werden sich hierbei als Parameter der aufgestellten Differentialgleichungen ergeben, welche wieder von der jeweiligen Temperatur des Gas- und Luftstromes abhängig sind.

Die durch Versuche gestützte analytische Berechnung der Wärmedurchgangszahl und der zu bestimmten Zeitpunkten der Heiz- und Windperiode zu ermittelnden Temperaturen des Steines auf der Oberfläche und im Innern desselben, ferner der vorzuwärmenden Gas- und Luftmengen in beliebigen Höhen des Wärmetauschers und beim Austritt aus demselben sind das Ergebnis der Forschertätigkeit von 50 Jahren. Gleichwohl behalten die Arbeiten W. Nußelts wegen ihrer durch weitgehende Versuche gestützten mathematischen Fassung bleibenden Wert. Auf diesen Forschungsergebnissen[1]) sind also die folgenden Ableitungen aufgebaut. In gleicher Weise wurde von mir die Fouriersche Gleichung der Wärmeleitung benützt und ausgewertet.

Bevor auf die Gesetze der Wärmeübertragung von der Heizfläche auf das strömende Mittel bzw. auf den analogen umgekehrten Fall, der der vollkommenen Gleichartigkeit mit dem erst angeführten wegen nicht weiter untersucht werden soll, eingegangen wird, müssen zunächst einige allgemeine Zeichen, welche Rechnungsgrößen der aufzustellenden Differentialgleichungen bilden, angegeben und erklärt werden.

Der Wasserwert W des Frischgases bzw. der Luft sei W_1 bzw. W_2.

Die Temperaturleitfähigkeit a der Schamottemasse ist durch die Beziehung

$$a = \frac{\lambda_s}{c_s \cdot \gamma_s} \tag{10}$$

ausgedrückt, wobei λ_s die Wärmeleitfähigkeit und c_s bzw. γ_s die spezifische Wärme bzw. das spezifische Gewicht der Schamotte bedeuten. λ_s schwankt zwischen den Grenzen 0,6—0,66 kcal/m/h/° C. Ferner ist bei 600° $c_s = 0{,}25$ und $\gamma_s = 1{,}76$ t/m³. Dem Werte für λ_s entsprechend beträgt dann $a = 0{,}0012$—$0{,}0015$.

Die jeweilige Heizfläche in Quadratmetern, welche die Gase eben bestrichen haben, sei x, so daß dieselben beim Eintritte in das Gitterwerk die Heizfläche $x = 0$ und beim Austritt aus demselben $x = F$ m² bestrichen haben.

Der einzelne Gitterstein wird als Platte aufgefaßt, welche auf den beiden Langseiten beheizt wird. Daher entsprechen die in das Innere des Steines gerichteten Koordinaten y in m der halben Steindicke $\frac{s}{2}$ in der Weise, daß auf der Oberfläche $y = 0$ und in der mittleren Langachse des Steines $y = \frac{s}{2}$ ist.

Die jeweilige Zeitdauer der Vorwärmung von Gas und Luft sei z. Dies ist so zu verstehen, daß die gesamte Heizperiode $^1/_3$—$^1/_2$ Stunde beträgt und z in Bruchteilen dieser Zeitspannen ausgedrückt wird.

λ_1 und λ_2 sind die Wärmeleitzahlen von Gas und Luft in $\frac{\text{kcal}}{m \cdot \text{st} \cdot °\text{C}}$, welche der Einfachheit wegen für beide strömende Mittel gleich λ gesetzt werden sollen, während λ_s die Wärmeleitzahl des Steinmateriales bedeutet.

α ist die Wärmeübergangszahl im Durchtrittskanal für Gas und Luft schlechtweg. Der Index m bezieht sich bei den zuletzt angeführten beiden Größen auf die mittlere Wärmeleit- bzw. Wärmeübergangszahl.

d sei der hydraulische Durchmesser des Durchtrittskanals, welcher bei rechteckigem Querschnitt gleich der vierfachen Querschnittsfläche geteilt durch den Umfang derselben ist.

t sei schließlich die Temperatur des Steines in seinen einzelnen Lagen und u die Temperatur des strömenden Mittels zu beliebigen Zeitpunkten der Beheizung und in beliebigen Höhen des Gitterwerkes.

Zu erwähnen wäre noch, daß die Gleichung (11) nur für Strömungsgeschwindigkeiten oberhalb der Reynoldschen kritischen Geschwindigkeit gilt. Versuchsmäßig wurde bei Drücken von 1 at ihr Geltungsbereich durch die Beziehung

$$\frac{d \cdot w \cdot \gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m} \geqq 1000 \tag{15}$$

von Nußelt bestätigt, wobei sich der Index m auf die Mittel-

[1]) IV (1928), S. 67 und 68.

[1]) Gesundheits-Ing. 41 (1918), S. 13—17. VDI. 71, S. 85—91.

Digitized by Google

werte der durch die erklärten Zeichen dargestellten wärmetechnischen Begriffe bezieht.

Für die Berechnung der Temperaturverhältnisse im Stein und strömenden Mittel ist zunächst die Überlegung maßgebend, daß die jeweilige, auf das Gas übertragene Wärmemenge

$$\alpha (t - u)$$

gleich sei einerseits der aus dem Stein gemäß seiner Wärmeleitfähigkeit strömenden Wärme

$$- \lambda_s \frac{\partial t}{\partial y}$$

und andererseits dem Wasserwert des strömenden Mittels, vervielfältigt mit der jeweiligen Temperaturänderung du und geteilt durch das Flächendifferential dx, also gleich sei dem Ausdruck

$$- W \cdot \frac{du}{dx}.$$

Weiter werden durch die Fouriersche Gleichung Beziehungen zwischen der Steintemperatur einerseits, der Beheizungszeit und Steintiefe andererseits aufgestellt. Die Gleichungen

$$\alpha (t - u) = - \lambda_s \cdot \frac{\partial t}{\partial y}, \tag{16}$$

$$\alpha (t - u) = - W \cdot \frac{\partial u}{\partial x} \tag{17}$$

und

$$\frac{\partial t}{\partial z} = \alpha \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} \tag{18}$$

drücken diese Beziehungen aus.

Differentiiert man (16) nach x, so ergibt sich:

$$\alpha \frac{\partial t}{\partial x} - \alpha \frac{\partial u}{\partial x} = - \lambda_s \frac{\partial^2 t}{\partial y \cdot \partial x}.$$

Aus $\lambda_s \cdot \frac{\partial t}{\partial y} = W \cdot \frac{\partial u}{\partial x}$ folgt $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\lambda_s}{W} \cdot \frac{\partial t}{\partial y}$ und

$$\frac{\alpha}{\lambda_s} \cdot \frac{\partial t}{\partial x} - \frac{\alpha}{W} \cdot \frac{\partial t}{\partial y} + \frac{\partial^2 t}{\partial x \cdot \partial y} = 0. \tag{19}$$

Die Auflösung der vorstehenden Differentialgleichung soll nach der von Euler[1]) angegebenen Methode erfolgen. Zu diesem Zwecke soll untersucht werden, ob derselben die angenommene Gleichung

$$t = e^{(m \cdot x - n \cdot y)} \tag{20}$$

genügt. m und n sind Integrationskonstante. Aus (20) folgt:

$$\frac{\partial t}{\partial x} = m \cdot e^{(m \cdot x - n \cdot y)}, \qquad \frac{\partial t}{\partial y} = - n \cdot e^{(m \cdot x - n \cdot y)}$$

und

$$\frac{\partial^2 t}{\partial x \cdot \partial y} = - m \cdot n \cdot e^{(m \cdot x - n \cdot y)}.$$

Die Einsetzung dieser Werte in (19) ergibt, da $e^{(m \cdot x - n \cdot y)}$ unmöglich gleich Null sein kann, die weitere Beziehung

$$m \frac{\alpha}{\lambda_s} + n \frac{\alpha}{W} - m \cdot n = 0 \tag{19a}$$

und gibt eine Bestimmungsgleichung zur Berechnung der Werte m und n an. Die zweite Bestimmungsgleichung zur Auswertung dieser Größen liefert die Überlegung, daß die Temperaturänderung entlang der Oberfläche und nach dem Steininneren zu, ferner während einer gewissen Zeit z einen sich gleichbleibenden Wert K erreichen soll. Durch diese Bedingungen ist die Wärmespeicherung, die Wärmeabgabe und der Wärmefluß im Gitterwerk vollkommen gekennzeichnet. Die beiden ersten Forderungen lassen sich mathematisch durch

$$\frac{\partial t}{\partial x} = \frac{\partial t}{\partial y} = m \cdot e^{(m \cdot x - n \cdot y)} = - n \cdot e^{(m \cdot x - n \cdot y)} = K \tag{20a}$$

ausdrücken. Hieraus folgt

$$n = - m$$

als zweite Bestimmungsgleichung und es ergeben sich aus (19a), wenn man von der Beziehung $m = n = 0$ Abstand nimmt, die Gleichungen

$$m = - n = \frac{\alpha \cdot (\lambda_s - W)}{W \cdot \lambda_s}, \tag{21}$$

ferner durch vereinfachende Gleichsetzung von

$$\frac{\alpha \cdot (\lambda_s - W)}{W \cdot \lambda_s} = W_\lambda \tag{22}$$

und Einsetzung dieses Wertes in (20) als Endresultat der Auflösung der Differentialgleichung (19)

$$„t = e^{W_\lambda (x - y)“}. \tag{23}$$

Durch die Fouriersche Gleichung endlich soll die Beziehung zwischen der Steintemperatur auf der Oberfläche, in beliebigen Punkten im Innern des Steines und der Beheizungszeit ausgedrückt werden.

$$\frac{\partial t}{\partial z} - a \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} = \emptyset \tag{18}$$

besagt das. Durch Anwendung der Eulerschen Methode auf (18) erhält man zunächst

$$t = e^{(o \cdot z + p \cdot y)}, \tag{24}$$

wobei o und p wieder Integrationsfestwerte sind. Die Auswertung von (24) zum Zwecke des Erhaltens der in (18) vorkommenden Differentialquotienten und das Einsetzen derselben in die Gleichung (18) ergibt

$$o - a \cdot p^2 = 0. \tag{18a}$$

Da ferner bei Berücksichtigung der Bedingung, daß die Temperatursteigerung im Innern des Steines, sowie nach Ablauf einer gewissen Zeit z während des Aufheizens einen bestimmten Wert K_1 erlangen soll, wieder

$$o = p$$

wird, so resultiert als Ergebnis der Auflösung der Fourierschen Gleichung die Beziehung

$$„t = e^{\frac{1}{\alpha}(z + y)“}. \tag{25}$$

Zum Zwecke der Herstellung der Wechselbeziehungen zwischen der Oberflächentemperatur des Gittersteines und der jeweiligen Temperatur des vorzuwärmenden Gases bzw. der Luft soll noch (17) integriert werden. Das Ergebnis lautet:

$$\frac{\alpha}{W} \cdot x = \ln (t - u) \tag{17a}$$

oder

$$„u = t - e^{\frac{\alpha}{W} \cdot x}“. \tag{26}$$

Die Gleichungen (23), (25) und (26) geben die Temperaturverhältnisse auf der Oberfläche und im Innern der Gitterwerksteine, sowie der vorzuwärmenden Gas- und Luftmengen zu beliebigen Zeiten und in beliebigen Höhen des Wärmetauschers in erschöpfender Weise an. Die Berechnung von y aus (23) und (25) ergibt nämlich

$$y = \frac{a \cdot W_\lambda \cdot x - z}{a W_\lambda + 1}. \tag{23_{25}}$$

Die Einsetzung dieses Wertes in (23) oder (25) ergibt dann

$$t = e^{\frac{W_\lambda}{a \cdot W_\lambda + 1}(x + z)}, \tag{27}$$

also die Temperatur der Steinoberfläche in bestimmten Höhen des Winderhitzers, welche mit der Heizfläche x zusammenhängen, zur Zeit z.

In der Entfernung y von der Oberfläche hat dann der Stein gemäß (23) die Temperatur

$$t = \frac{e^{\frac{W_\lambda}{a \cdot W_\lambda + 1}(x + z)}}{e^{W_\lambda \cdot y}}. \tag{28}$$

Beziehungen zwischen der Temperatur der Steinoberfläche zu beliebigen Zeiten und in beliebigen Kammerhöhen und jener

[1]) Institutiones calculi integralis (Petersburg 1768—1770).

Digitized by Google

des strömenden Mittels an diesen Stellen ergeben sich schließlich aus (26) und (27).

$$u = e^{\frac{W_\lambda}{a \cdot W_\lambda + 1}(x+z)} - e^{\frac{\alpha}{W} \cdot x}. \tag{29}$$

klärt auch diese Temperaturverhältnisse vollständig auf.

Obwohl die Gleichungen (27), (28) und (29) die Theorie de Winderhitzer vollinhaltlich aufhellen, ist für die praktische Anwendung dieser Formeln noch die Bestimmung des Festwertes α, sowie der Wasserwerte W bzw. W_1 und W_2 für Gas und Luft erforderlich. Die Steindicke s kann bei den folgenden Berechnungen mit Rücksicht auf die Ergebnisse im vorangehenden Abschnitte gleich 0,06 m gesetzt werden, so daß $y_{max} = 0{,}03$ m ist.

Die Ergründung der Gesetze der Temperaturverhältnisse und Wärmeströmungen im Gitterstein steht also in innigem Zusammenhange mit dem Wärmeaustausch zwischen diesem und dem strömenden Mittel. Zur Lösung beider Probleme, welche durch die Gleichungen (27), (28) und (29) einerseits, (11) und (12) andererseits mathematisch ausgedrückt sind, ist die Bestimmung der dortselbst angeführten Konstanten unerläßlich. Von hervorragender Bedeutung ist die Berechnung der

Wärmeübergangszahl α,

welche nach (14) mit der Konstanten c_2 in (11) und (12) eng verknüpft ist. Dieses α, welches für Gas und Luft gleich groß angenommen werden soll, ist abhängig vom hydraulischen Durchmesser d des Durchtrittskanals, der Gitterwerkshöhe H, der Gasdichte γ, der Wärmeleitfähigkeit λ für Gas und Luft schlechtweg, der spezifischen Gaswärme c, dem Drucke p, dessen Einfluß vernachlässigt werden kann, weil nur der Atmosphärendruck hier Berücksichtigung findet, und schließlich von der Gasgeschwindigkeit w. Die von Nußelt für diese Verhältnisse angegebene Beziehung lautet:

$$\frac{\alpha_m \cdot d}{\lambda_m} = 0{,}03622 \cdot \left(\frac{d}{H}\right)^{0{,}054} \cdot \left(\frac{d \cdot w \cdot \gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m}\right)^{0{,}786}, \tag{30}$$

wobei sich die Indizes m auf Mittelwerte bei entsprechenden mittleren Temperaturen beziehen. Obzwar die Steine im Gitterwerk gewöhnlich gegeneinander versetzt angeordnet sind, sollen der folgenden Berechnung dennoch ununterbrochen durchlaufende Durchtrittskanäle zugrunde gelegt werden, um einerseits die gewöhnliche Ausgitterung mit Sonderausführungen, bei denen dies durchweg oder angenähert zutrifft, vergleichen zu können, und andererseits die Vorteile der gut berechneten, vergrößerten Heizfläche bei Gitterwerkshohl-, Loch- und Zickzacksteinen hervortreten zu lassen. Gebräuchliche Werte von hydraulischen Durchmessern d sind zunächst in der Zahlentafel 6 angegeben.

Zahlentafel 6. Übliche hydraulische Durchmesser d in Millimetern bei verschiedenen Kammerausgitterungen.

d in mm in quadratischen Kanälen bei Rechtkant- und Lochsteinen . . .	60	70	80	90	100	110	120
Abmessungen in mm der Durchtrittsöffnung $l \cdot b$ bei Zickzacksteinen .	60 · 60	60 · 70	60 · 80	60 · 90	60 · 100	60 · 110	60 · 120
d in mm in Abhängigkeit von $l \cdot b$ bei Zickzacksteinen .	60	64,62	68,57	72	75	77,65	80

Die in (30) angeführten Höhen H können den Zahlentafeln 4 und 5 entnommen werden. Dann wird nach (30) die mittlere Wärmeübergangszahl α_m für einen geschlossenen Durchtrittskanal von der Gesamthöhe H beeinflußt. Von Interesse ist es jedoch, α in einer beliebigen Höhe h zu bestimmen. Hierfür gilt die Gleichung

$$\alpha \cdot dh = d(\alpha_m \cdot h), \tag{31}$$

oder

$$\alpha = [\alpha_m]_0^h + h \cdot \frac{d[\alpha_m]_0^h}{dh}. \tag{31a}$$

Nach Durchführung der angezeigten Differentiation von α_m und Einsetzung dieses Wertes in (31a) erhält man

$$\alpha = 0{,}946[\alpha_m]_0^h, \tag{32}$$

oder

$$\alpha = \frac{0{,}0343\,\lambda_m}{d} \cdot \left(\frac{d}{h}\right)^{0{,}054} \cdot \left(\frac{d \cdot w \cdot \gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m}\right)^{0{,}786}. \tag{32a}$$

Eine einfache mathematische Überlegung führt zu dem Ergebnis, daß im Höhenstück $h_2 - h_1$ des Winderhitzers die mittlere Wärmeübergangszahl gleich ist

$$[\alpha_m]_{h_1}^{h_2} = [\alpha_m]_{h_0}^{h_1} \cdot \frac{h_2^{0{,}946} - h_1^{0{,}946}}{h_2 - h_1} h_1^{0{,}054}. \tag{33}$$

Obwohl für die folgenden Untersuchungen nur α_m für die Gesamthöhe H in Betracht kommt, mußte der Vollständigkeit wegen dennoch die analytische Charakteristik des Höheneinflusses angegeben werden.

Das spezifische Gewicht γ der Raumeinheit des Gases oder der Luft bei der mittleren absoluten Temperatur U_m ist gegeben durch

$$\gamma_m = \frac{1}{U_e - U_a} \int_{U_a}^{U_e} \gamma \cdot dU. \tag{34}$$

Die Indizes a und e beziehen sich auf die Anfangs- und Endtemperaturen und m auf das mittlere spezifische Gewicht. Beachtet man, daß

$$\gamma \cdot U = \gamma_a \cdot U_a$$

ist, so folgt

$$\gamma_m = \frac{\gamma_a \cdot U_a}{U_e - U_a} \cdot \ln \frac{U_e}{U_a}. \tag{34a}$$

Die Wärmeleitzahl λ kcal · h^{-1} · m^{-1} · °C^{-1} ergibt sich aus der Gleichung (35) und der Abb. 7, welche λ für Gas und

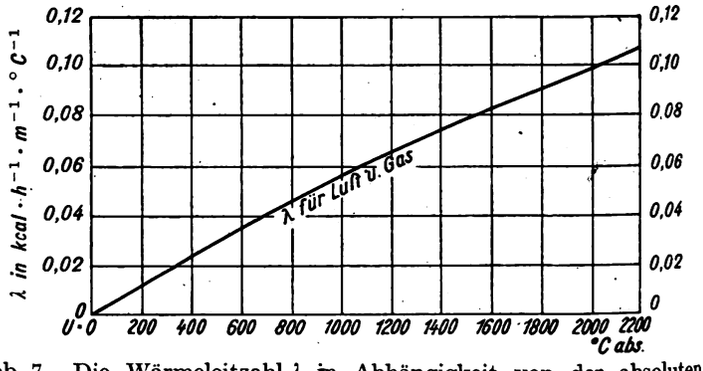


Abb. 7. Die Wärmeleitzahl λ in Abhängigkeit von der absoluten Temperatur.

Luft in Abhängigkeit von der absoluten Temperatur U darstellt. Die zugehörige Gleichung lautet:

$$\lambda = 0{,}00167 \frac{(1 + 0{,}000194\,U) \cdot \sqrt{U}}{1 + \frac{117}{U}} \cdot \frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{h} \cdot °\text{C}}. \tag{35}$$

Die wahre spezifische Wärme c der Gewichtseinheit des Gases bzw. der Luft ergibt sich bei Atmosphärendruck aus

$$c = 0{,}2315(1 + 0{,}000134\,U). \tag{36}$$

Für vorläufige überschlägige Rechnungen soll $w = 1$ angenommen werden, da sich ohnedies der Wert der günstigsten Strömungsgeschwindigkeit aus (11) und (12) ergibt.

Der Vereinfachung der Rechnungsweise wegen soll auch hier angenommen werden, daß das Gas bzw. die Luft in die Kammer mit 200° bzw. 100° eintritt und dieselbe mit 800° bzw. 1000° verläßt.

Für rechtkantige und Lochsteine, bei welchen die Durchtrittsöffnung quadratisch ist, soll die Viereckseite also $d = 80$, 90 und 100 mm, bei Zickzacksteinen mit rechteckiger Durchtrittsöffnung soll nach Zahlentafel 6 der hydraulische Durchmesser $d = 72$, 75, 77,65 und 80 mm betragen.

Zur leichteren Berechnung von α_m in (30) sollen die zusammengehörigen Werte zu entsprechenden Faktoren zu-

Digitized by Google

sammengefaßt werden, wobei aus den angeführten Gründen $w = 1$ betragen soll. Die auszuwertende Gleichung hat also die Form

$$\frac{\alpha_m}{\lambda_m} = 0{,}03622 \cdot \frac{1}{H^{0{,}054}} \cdot \frac{1}{d^{0{,}16}} \cdot \left(\frac{\gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m}\right)^{0{,}786} . \qquad (30a)$$

Der vorstehende mathematische Ausdruck ist dimensionslos, daher ist das Maßsystem, welches seiner Berechnung zugrunde gelegt wird, gleichgültig. Da aber in (30) w in m/sec ausgedrückt ist, so müssen auch H und d in Metern angegeben werden. Weiter sind λ_m in kcal/m/sec/° C, c_m sowie γ_m für mittlere Kammertemperaturen für 1 m³ einzuführen. Dann erhält man α_m in kcal/m/sec/° C. Da zwecks Berechnung der Heizfläche nach (11), (12) und (14) die Umstellzeit Berücksichtigung findet, so muß in (30) und (30a) das λ_m in dem Bruche vor dem Gleichheitszeichen in

$$\frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{Umstellzeit}}$$

angegeben werden.

Da λ nach (35) und Abb. 7 von der absoluten Temperatur U abhängig ist, so muß für die Zwecke der praktischen Anwendung des α sowie der Fortführung der analytischen Untersuchung die mittlere Temperatur u_m des strömenden Mittels in der Kammer bestimmt werden, was wieder mit der Bestimmung der Mittelwerte γ_m und c_m nach (34a) und (36) eng zusammenhängt. [712]

(Fortsetzung folgt.)

Technische Rundschau.

Feuerfeste Materialien aus Kaolin und ihre Eigenschaften. (Mit zwei Abb.) Es ist allgemein anerkannt, daß die Hersteller von feuerfesten Steinen große Mühe haben, mit den zunehmenden Anforderungen, die von vielen industriellen Prozessen gestellt werden, Schritt zu halten und als Ergebnis hiervon sind Fortschritte in der Konstruktion und dem Betrieb von Öfen durch die Grenzen des zur Verfügung stehenden Materials gehindert.

Im Jahre 1914 begann die Babcox & Wilcox Company ihre Forschungen mit feuerfesten Materialien. Bei Auswahl des Materials für allgemeinen Gebrauch wurden die Untersuchungen von dem Gedanken geleitet, daß der größte Teil der jetzt gebrauchten Steine entweder aus Quarz oder aus Schamotte besteht. Die besten Silikasteine, die jetzt käuflich sind, haben bereits ihre besten Eigenschaften erreicht. Das trifft nicht ganz für Schamottesteine zu, da die Rohmaterialien Verschiedenheiten aufweisen und die für ihre Herstellung benutzten Verfahren nicht gleich sind.

Unter den Tonerde-Kieselerde-Materialien, von Bauxit und Diaspor bis zu den Tonen, sind die Kaolinmaterialien durch ihre Feuerbeständigkeit, Reinheit, Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung, der verfügbaren Menge und Gleichförmigkeit der Vorkommen ausgezeichnet. Sie sind bisher nicht oft für feuerfeste Steine verwendet, hauptsächlich wegen der Schwierigkeiten, die die Fabrikation macht, obgleich ihr potentieller feuerfester Wert seit vielen Jahren anerkannt ist. Als Ergebnis von ausgedehnten Forschungen wurde ein Kaolinmaterial gewählt. Das Material wird durch ein neues Verfahren behandelt, das seine feuerfesten Eigenschaften in vollstem Maße entwickelt, indem ein rekristallisiertes Material von höchster Gleichförmigkeit der Qualität und Größe erzielt wird. Jede Waggonladung des Rohmaterials wird sorgfältig vor der Annahme untersucht. Die Analyse des Materials ist die folgende:

SiO_2	51,96
Fe_2O_3	0,57
TiO_2	1,37
Al_2O_3	45,38
MgO	0,22
SO_3	0,04
CaO	0,10

Aus dem Vorhergehenden ist zu erkennen, daß ein sehr reines Material ausgewählt wird, wodurch ein hoher Schmelzpunkt erreicht wird, obgleich das Verhältnis Kieselsäure-Tonerde nicht sehr von demjenigen anderer Tone abweicht. Die Schmelzpunkte der erzeugten feuerfesten Steine sind 1760° C in einer oxydierenden Atmosphäre und 1740° C in einer reduzierenden Atmosphäre.

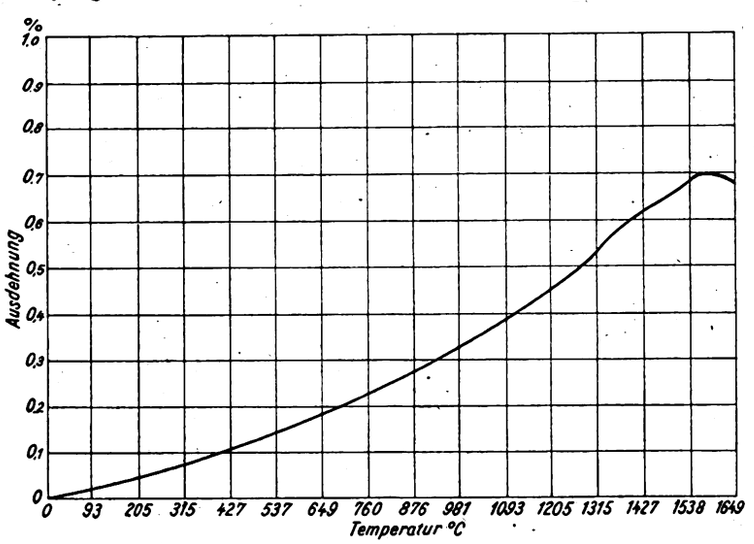


Abb. 1. Lineare Ausdehnungskurve von Kaolinsteinen bei erhöhten Temperaturen.

Ein Studium der linearen Ausdehnungskurve der Abb. 1 zeigt, daß bis 1593° keine dauernde Volumenänderung und nur eine leichte Schrumpfung bis zu 1649° eintritt. Der durchschnittliche Ausdehnungskoeffizient ist 0,00000242. Die Kurve zeigt, daß die Ausdehnung des Steines gering ist, und daß der Punkt, bei dem die dauernde Volumenänderung anfängt, ungefähr bei 1593° C liegt.

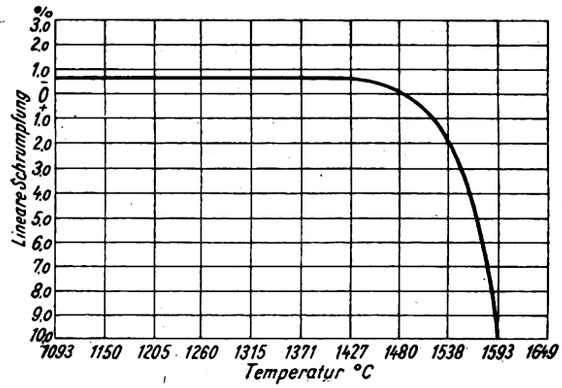


Abb. 2. Belastungsversuchskurve. (Belastung 1,75 kg/cm².)

Man erkennt auch aus obiger Kurve, daß das feuerfeste Material praktisch eine geradlinige Ausdehnung hat, wodurch sein ungewöhnlicher Widerstand gegen Abplatzen zu erklären ist. Berücksichtigt man die dauernde Volumenänderung, so ist es wichtig zu bemerken, daß dieses feuerfeste Material nicht bei fortgesetzter Hitze wächst, und daß beim Entwurf und der Ausführung der Öfen hierauf keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Die Belastungsversuchskurve der Abb. 2 zeigt eine ungewöhnlich hohe Belastungsfähigkeit.

Weitgehende Versuche haben die Tatsache festgestellt, daß die thermische Leitfähigkeit in Kaolinmaterialien durch die Fabrikation verschieden ausfallen kann. Die Verwendung eines besonderen Materials in dieser Hinsicht wird natürlich durch den Wunsch, ob Wärme in den Teilen des Ofens, in denen diese Steine eingebaut sind, übertragen oder zurückgehalten werden soll, beeinflußt. Mit seiner Fähigkeit, Belastungen bei hohen Temperaturen zu widerstehen und seinem hohen Schmelzpunkt kann das Material zur Isolierung gut benutzt werden, da die Ausstrahlungsversuche verringert und die Wirtschaftlichkeit in Hinsicht auf den Brennstoffverbrauch erhöht wird.

Im Betriebe hat sich oft gezeigt, daß die Anschaffungskosten von feuerfesten Steinen nicht die größte Rolle spielen, sondern daß das Vermeiden von periodischen Stillständen und erhöhter thermischer Wirkungsgrad wesentliche Faktoren sind, die nicht außer acht gelassen werden dürfen. Als Ergebnis der wachsenden Erkenntnis, daß die Qualität ein wichtiger Punkt bei der Auswahl von feuerfesten Materialien ist, und daß ein ziemlicher Sicherheitsfaktor bei Ofenausmauerungen vorgesehen werden muß, erhöhen sich die in jedem Jahr angeforderten Mengen von Spezialsteinen. (Kaolinic Refractories and their Properties. Von Mark J. Terman. The Blast Furnace and Steel Plant Nr. 6, Juni 1928, S. 814—815.) H. Illies. [672]

Wärmeausdehnung von Mullit zwischen 20 und 1800° C. Das Bureau of Standards hat kürzlich Ausdehnungsuntersuchungen über Mullit aus Rohstoff verschiedenen Ursprungs durchgeführt. Die Proben wurden vorher alle bis 1400° C gebrannt. Die im Ofen erreichten Höchsttemperaturen betrugen:

Probe A	1795° C	bzw.	1800° C	beim	2. Gang
B	1670° C	„	1730° C	„	2. „
C	1795° C	„	1800° C	„	2. „
D	1765° C	„	1765° C	„	2. „

Digitized by Google

Probe A zeigte keine Schrumpfung bis 1795° C. Die Ausdehnung wuchs sichtlich von 1500° C ab. Das Material bestand aus gut ausgebildeten Mullitkristallen und Korund. Die Probe war aus Andalusit hergestellt, Probe B dagegen aus Dumortierit, C aus indischem Cyanit, D aus elektrisch geschmolzener Tonerde und Quarz.

Die Ausdehnungsmessungen der $1'' \times 1'' \times 6''$ messenden Probekörper sind in folgender Zahlentafel zusammengestellt:

Probe	Durchschnittlicher Koeffizient der linearen Wärmeausdehnung von 20—1000° C		Gesamte Ausdehnung bei 1000° C in % der Längeneinheit		Kontraktion beginnt bei		Durchschnittlicher linearer Wärmeausdehnungskoeffizient von 20—1400° C		Temperatur, bei der die Maximalausdehnung erreicht wurde		Maximale Gesamtausdehnung in % der Längeneinheit	
	1. Gang $\times 10^{-6}$	2. Gang $\times 10^{-6}$	1. Gang	2. Gang	1. Gang ° C	2. Gang ° C	1. Gang $\times 10^{-6}$	2. Gang $\times 10^{-6}$	1. Gang ° C	2. Gang ° C	1. Gang	2. Gang
A	5,8	5,2	0,510	0,460	keine	1770	6,5	5,7	1795	1770	1,390	0,995
B	5,6	5,6	0,495	0,495	1400	1520	5,0	5,2	1400	1520	1,685	0,745
C	5,4	5,6	0,476	0,490	1370	1700	4,9 [1]	5,5	1370	1700	1,603	0,842
D	5,0	5,3	0,494	0,520	1425	1600	5,4	5,3	1430	1600	1,767	0,840

[1]) Der Beiwert bezieht sich auf das Temperaturintervall 20—1260° C.

Probe B zeigte fast gleichmäßige Ausdehnung von 20 bis 1500° C mit Ausnahme der Stufe 600—700°, wo das Ausdehnungsverhältnis sich wesentlich erhöhte. Die Probe zeigte petrographisch einen hohen Hundertsatz von Glas mit Mullit untermischt, sie enthielt keinen Korund.

Trotz 10stündiger Erhitzung der Probe C auf 1400° C fing die Kontraktion beim 1. Gang erst bei 1250° C an. Petrographisch zeigte sich nach der 2. Erhitzung eine beträchtliche Vergrößerung der Kristalle.

Die petrographische Untersuchung der Probe D ergab nach dem 1. Erhitzen hauptsächlich Mullit, nur ein kleiner Hundertsatz von Korund und Glas war im Gegensatz zu Probe A und C vorhanden.

Das Wärmeausdehnungsverhältnis der verschiedenen Proben war nahezu gleich von Zimmertemperatur bis 1000° C. Beträchtliche Unterschiede zeigten sich erst bei den höheren Temperaturen. (Cer. Age 12 (1928), 6, S. 247.) *Ri.* [716]

Feuerfeste Baustoffe für elektrische metallurgische Öfen. (Mit Abb.) Es kommen drei Arten von Öfen in Betracht, nämlich Lichtbogen-, Widerstands- und Induktionsöfen. Die verschiedenen Typen dieser Öfen, ihre Anwendungsgebiete und die Eigenart der in ihnen vorliegenden Arbeitsbedingungen werden besprochen.

Die meisten metallurgischen Öfen bestehen aus einem basischen Boden oder Herd, die Seitenwandungen sind gewöhnlich aus Silika- oder Schamottesteinen hergestellt und die Decke fast ausschließlich aus Silikasteinen. In Abb. 1 ist ein Schema für einen derartigen Ofen aufgestellt.

Die großen Unterschiede in der Natur der verschiedenen Materialien führen natürlich des öfteren zu einer Zerstörung des Ofens.

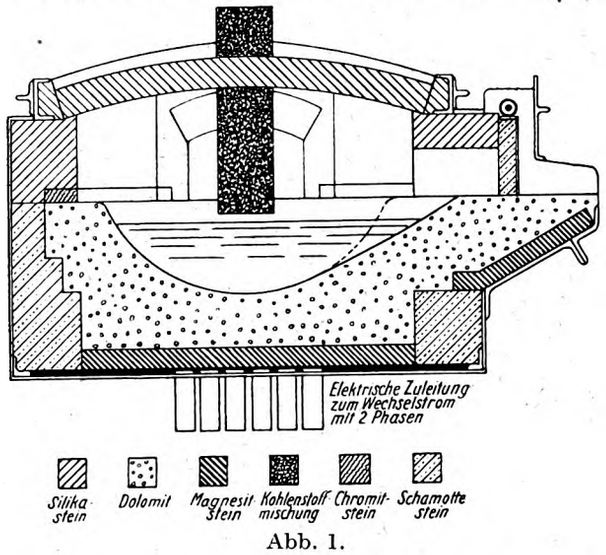


Abb. 1.

Ein wesentliches Erfordernis für alle feuerfesten Steine in elektrischen Öfen ist, daß sie beim Gebrauch nicht schwinden. Ihre Auswahl und Feuerfestigkeit hängen davon ab, in welchem Teil des Ofens sie Verwendung finden sollen. Es kommen folgende feuerfeste Materialien in Betracht:

Schamottesteine werden infolge ihrer Schwindung nur in geringem Umfange benutzt. Man kann die Schwindung verringern durch Verwendung einer Mischung von Schamotte mit Silika, welche volumbeständiger ist und in Zukunft besonders für die Decken der Öfen wohl noch mehr benutzt werden wird als bisher, da sie gegen plötzlichen Temperaturwechsel nicht so empfindlich ist wie ein Silikastein.

Silikasteine werden gewöhnlich aus Quarzit und 2% Kalk als Bindemittel hergestellt und bei 1500° C gebrannt. Die für elektrische Öfen am besten geeigneten Steine bestehen aus Ganister. Es werden auch Silikasteine, die 10—20% feuerfesten Ton enthalten, verwendet, doch sind sie nicht so feuerfest wie die aus reiner SiO_2. Da durch die Öffnungen in der Decke, durch welche die obere Elektrode hindurchgeht (siehe Abbildung), außerordentlich heiße Gase entweichen, so ist es sehr wichtig, gerade für diesen Teil des Ofens Steine mit möglichst großer Feuerfestigkeit zu wählen. Der Hauptvorteil der Silikasteine liegt darin, daß sie eher wachsen als schwinden, was bei ihrer Verwendung als Ofendecke günstig ist. Ihre Empfindlichkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel ist ein großer Nachteil.

Bauxitsteine bestehen aus Bauxit und einer Menge feuerfesten Tones, die genügt, um eine formbare Masse herzustellen. Sie werden selten verwendet und dann fast nur als Deckensteine. Fällt etwas Tonerde in den Ofen, so bildet sich eine sehr viskose Schlacke, die nur schwer aus dem Metall entfernt werden kann.

Sillimanitsteine. a) solche aus natürlichem Sillimanit und Ton oder Kalk als Bindemittel, b) solche aus geglühtem Bauxit und feuerfestem Ton in einem Verhältnis, das der Zusammensetzung des Sillimanits entspricht. Beide Arten von Steinen haben sich bei ihrer Verwendung in elektrischen Öfen gut bewährt, jedoch liegen mit ihnen noch nicht allzuviel Erfahrungen vor.

Allundum- und Korundumsteine werden aus elektrisch geschmolzenem Bauxit hergestellt. Sie sind außerordentlich haltbar, jedoch sehr teuer.

Magnesit- oder Magnesiasteine werden aus totgebranntem Magnesit hergestellt. Sie zeigen stark basischen Charakter und werden viel verwendet, weil sie die Eigenschaft haben, aus dem geschmolzenem Metall Schwefel- und Phosphorverbindungen aufzunehmen und zu gleicher Zeit sehr widerstandsfähig gegen den Angriff von Schlacken sind. Sie sind jedoch sehr empfindlich gegen plötzlichen Temperaturwechsel und neigen zum Wachsen. Je höher jedoch der Magnesit vor seiner Verarbeitung zu Steinen gebrannt wurde, desto weniger zeigen sich dann diese unangenehmen Eigenschaften. Ein großer Vorzug der Magnesia ist, daß sie bei hohen Temperaturen elektrisch leitet und so in einem Ofen als untere Elektrode dienen kann.

Dolomitsteine bestehen aus Dolomit oder einem anderen magnesiahaltigen Kalkstein, der mit Koks vermischt, möglichst hoch gebrannt, zerkleinert, mit Teer gemischt und zu Steinen geformt wird. Dolomit ist viel billiger als Magnesit, infolge seines Kalkgehaltes dem letzteren jedoch unterlegen. Aus diesem Grunde werden die Dolomitsteine meist nur dort verwendet, wo sie nicht allzu hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

Chrom- oder Chromitsteine enthalten fast ausschließlich Chromit (bestehend aus etwa 80% Cr_2O_3 und 20% Fe_2O_3). Chromitsteine werden weder durch basische noch durch SiO_2-haltige Materialien angegriffen, deshalb verwendet man sie meist dort, wo diese beiden Arten von Steinen zusammenstoßen würden, zum Beispiel dort, wo sich sonst die sauren Deckensteine mit den basischen Steinen der Ofenwände berühren würden.

Zirkonsteine werden entweder aus dem Mineral Zirkonium (ZrO_2) oder aus Zirkon (Zirkonsilikat) hergestellt. Sie sollen sich in elektrischen Öfen gut bewähren, doch hat man noch nicht genügend Erfahrungen mit ihnen gesammelt.

Karborundsteine bestehen aus einer elektrisch geschmolzenen Mischung von Sand und Koks. Sie verhalten sich dort sehr gut, wo keine basischen Steine erforderlich sind, sind jedoch sehr teuer. Wertvoll sind ihre hohe Feuerfestigkeit und gute elektrische Leitfähigkeit. Sie haben jedoch die unangenehme Eigenschaft, an der Oberfläche klebend zu werden, lange, ehe ihr eigentlicher Schmelzpunkt erreicht ist. Außerdem löst sich SiC in einigen geschmolzenen Stählen, so daß sein Anwendungsbereich ein beschränktes ist.

Kohlenstoffsteine werden auch manchmal benutzt. Sie sind aber weder dauerhaft noch mechanisch fest.

Isoliersteine werden hauptsächlich aus Kieselgur hergestellt. Sie sind nicht sehr feuerfest, aber doch genügend, um direkt hinter der Ofenauskleidung verwendet zu werden. Sie halten die Hitze, die durch Strahlung und Leitung aus den Ofenwandungen entweicht, zum großen Teil zurück. Die Elektrizität leiten sie schlecht.

Die Auswahl des feuerfesten Materials für den Herd eines elektrischen Ofens hängt natürlich davon ab, ob ein basischer oder saurer Herd erwünscht ist. Bisher wurden saure Herde nur selten benutzt, da das Material nicht genügend leitend war, um eine Elektrode zu bilden. Man half sich dadurch, daß man dem Ton Graphit zumischte und die Steine vorsichtig brannte, um nicht allen Graphit herauszubrennen, oder man ging mit der Ofentemperatur so hoch wie möglich, da es ja bekannt ist, daß feuerfester Ton, Silika, Sillimanit und Tonerde bei hohen Temperaturen leitend werden.

Digitized by Google

Soll eine saure, nicht leitende Herdauskleidung Verwendung finden, so nimmt man dazu Schamotte-, meist jedoch Silikasteine. Sie sind besonders geeignet für elektrische Temperöfen. Schamottesteine sind hierbei wegen ihrer geringeren Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel den Silikasteinen überlegen.

Als saures Ofenfutter wäre ein haltbareres Material als die jetzt üblichen sehr erwünscht. Wie schon erwähnt, haben sich Steine aus Sillimanit gut bewährt. — Als basisches Material kommen hauptsächlich Dolomit und Magnesit in Betracht. Eine Mischung von 70% Dolomit und 30% Magnesit ist sehr widerstandsfähig und elektrisch leitend. — Kohlenstoffsteine werden für Eisenlegierungen und Vanadin verwendet, kommen jedoch für Stahlöfen nicht in Betracht, da das Metall Kohlenstoff absorbieren würde.

Die meisten Herde der elektrischen Öfen bestehen aus einem Stück oder werden gestampft. Wird ein saures Material gewünscht, so findet meist Ganister von geeigneter Korngröße Verwendung, als basisches Material nimmt man häufig totgebrannten Magnesit. Noch besser ist es, wenn der Magnesit elektrisch geschmolzen und dann fein gemahlen wurde. Die so geschmolzene Magnesia schwindet beim Wiedererhitzen nicht mehr. Als Bindemittel nimmt man Teer, Wasserglas oder Ball Clay, mit etwas Borsäure versetzt, manchmal auch Salzsäure. Die meisten gestampften Magnesitherde werden jedoch ohne Bindemittel hergestellt.

Hat ein elektrischer Ofen ein saures Futter, so bestehen die Wände gewöhnlich aus Schamotte-, Silika- oder Sillimanitsteinen, ist das Futter basisch, so ist der größere Teil der Wände aus dem gleichen Material, manchmal bestehen jedoch die unteren Steine aus Magnesit oder Dolomit, darauf folgen Chromitsteine und zuoberst ein saures Material.

Das Deckengewölbe der elektrischen Öfen besteht meist aus Silikasteinen, die den hohen Temperaturen in der Nähe der Elektroden, wie schon gesagt, nicht genügend Widerstand leisten. Auch Schamottegewölbe und solche aus Mischungen von feuerfestem Ton und Bauxit sind nicht geeignet. Besser verhalten sich Magnesitgewölbe. Sillimanitmaterial ist genügend feuerfest und widerstandsfähig gegen Schlackenangriff und schroffen Temperaturwechsel.

Der am meisten beanspruchte Teil des Gewölbes ist der Ring um jede Elektrode infolge der hier herrschenden hohen Temperaturen und der heißen Gase und Dämpfe. Oft sammeln sich unter dem Gewölbe flüchtige Silikate, z. B. Eisen-Kalk-Silikate oder Eisen-Magnesia-Silikate und greifen Wände und Gewölbe erheblich an.

Der Mörtel soll möglichst aus demselben Material sein wie die Steine. Gewöhnlich werden alte Steine gemahlen, mit etwas Wasserglas oder Ton versetzt und als Mörtel verwendet. Die wichtigste Eigenschaft dieser Mörtel ist ihre Formbeständigkeit auch bei schroffstem Temperaturwechsel, und diese ist sehr schwer zu erreichen, da ja der Mörtel — im Gegensatz zu den Steinen — vor dem Gebrauch nicht genügend hoch gebrannt werden kann.

Bei der Auswahl des feuerfesten Materials für elektrische Öfen müssen also folgende Gesichtspunkte beobachtet werden: Hohe Feuerfestigkeit, gute Temperaturwechselbeständigkeit, Volumbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff von Schlacken, Gasen und mechanischen Einflüssen. (A. B. Searle, Refractory Materials for Electrical Metallurgical Furnaces. The Refractories Journal, Oktober 1928, S. 3—6, November 1928, S. 44—46.) L. M. [722]

Laboratoriumstrockenschrank für keramische Probekörper. (Mit Abb.) (Mitteilung aus dem Zentrallaboratorium des Ukrsilikattrusts in Charkow.) Der für diesen Zweck im Zentrallaboratorium des Trusts konstruierte und in der Abb. 1 gezeigte Trockenschrank zeigte im Verlauf von $1^1/_2$ Jahren befriedigende Resultate. Der Schrank ist aus Fichtenholz hergestellt; seine Hauptteile (Seiten- und Rückwand, Innenwand und Türen) bestehen aus Furnierholz. Die Nutzraumabmessungen sind: Höhe 1,20 m, Breite 0,5 m und Tiefe 0,45 m. Wie es aus der Abbildung ersichtlich ist, gelangt die Luft in den Schrank durch besondere Öffnungen; sie wird im Schrank durch sechs Glühbirnen, die unter Umständen auch durch Drahtwicklung auf Asbest und dgl. ersetzt werden können, vorgewärmt.

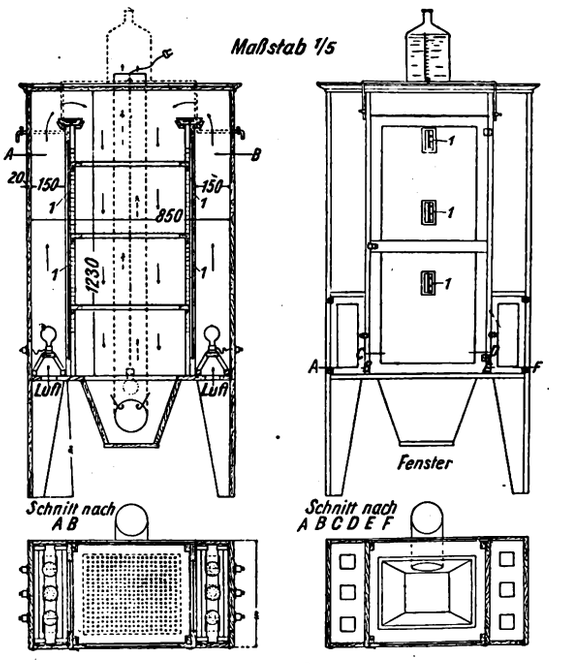


Abb. 1.

Die vorgewärmte Luft steigt von den Seiten nach oben und erfährt hierbei eine teilweise Sättigung mit Wasser aus einem Gefäß, welches sich im oberen Teil des Trockenschrankes befindet. Die Wassermenge in diesem Gefäß kann reguliert werden. Nachdem die Luft auch die Feuchtigkeit der zu trocknenden Körper aufgenommen hat, fällt sie nach unten; sie passiert hierbei drei mit verzinkten, durchlochten Eisenblechen versehene Rahmenregale und gelangt in ein Abzugsrohr, in welchem sich zwecks besserer Zugwirkung ebenfalls eine Glühbirne befindet. Die Wandrahmen können in der Höhenrichtung nach Wunsch verstellt werden. Die Vorgänge im Trockenschrank können durch verglaste Fensterchen kontrolliert werden. Die Glühbirnen können einzeln ein- und ausgeschaltet werden. Sind alle Glühbirnen (von je 200 Kerzen) eingeschaltet, so betragen die Temperaturen im obersten Rahmenregal 65—70, im mittleren 55 bis 60 und im unteren 35—40° C. Die Einrichtung solcher Trockenschränke wird für Werks- und Versuchslaboratorium auf Grund der vorliegenden Erfahrungen empfohlen. Prof. P. Budnikoff. [739_1]

Wirtschaftliche Rundschau.

Italien. Preise für feuerfeste Erzeugnisse. Nach der Zeitschrift „Industrie dei Silikati" bewegten sich in der letzten Zeit die Preise (in Lire) in Mailand per 1000 Stück folgendermaßen:

Englische feuerfeste Ziegel mit weniger als 30% Tonerde	1125—1150
Desgleichen mit 30% und mehr Tonerde	1500—1600
Feuerfeste Steine einheimischer Produktion einfacher Qualität	775—875
Desgleichen, Hochqualität	1400—1700

Rußland. Verkaufspreise feuerfester Erzeugnisse. (Die Preise verstehen sich franko Waggon Abgangsstation).

Werk oder Marke	Preise für 1000 Stück in Rubel
Zentroschamot, Borowitschi	
Marke Prima	125
„ Parowos (Lokomotive)	110
„ Metall	102
„ Kotel (Kessel)	90
„ Firs	70
Zentroschamot, Werk 8	
Marke Swesda	145
„ Parowos	124
Nischsilikat	
Marke A (Schmelzpunkt 1710° C)	190
„ C (Schmelzpunkt 1250° C)	152
Formsteine (Preis pro Tonne)	100

Die Weltproduktion von Graphit. Nach der Zeitschrift „Die Chemische Industrie" 1929, Nr. 24, betrug die Produktion von Graphit in den einzelnen Jahren:

Land	1923 m/t	1924 m/t	1925 m/t	1926 m/t	1927 m/t
Österreich	9 403	9 523	13 079	14 756	[1]
Tschechoslowakei	9 873	11 935	18 466	30 818	[1]
Frankreich	190	514	1 139	[1]	[1]
Deutschland	20 856	10 079	16 853	14 304	[1]
Grönland[2]	60	53	32	—	—
Italien	5 691	7 740	9 937	9 605	7 300
Rußland[3]	[1]	169	1 298	5 207	[1]
Spanien	—	—	1 945	603	[1]
Kanada	1 010	1 210	2 331	2 474	1 676
Mexiko	5 489	8 023	6 264	4 435	5 837
Vereinigte Staaten:					
amorph	3 680	3 693	3 208	2 699	2 354
kristallin	1 798	816	1 024	2 263	2 370
Ceylon[4]	10 840	9 806	15 674	11 810	13 091
Korea	13 576	16 032	15 040	18 692	[1]
Japan	801	767	1 010	498	[1]
Indochina	—	2 264	221	815	410
Madagaskar[4]	10 768	11 556	14 980	11 454	14 329
Südafrikanische Union	54	50	47	46	58
Australien:					
Neusüdwales	—	—	—	—	10
Nordgebiet	—	3	—	—	—

[1]) Keine Zahlen verfügbar. [2]) Konzentrate. [3]) Wirtschaftsjahre bis zum 30. September. [4]) Ausfuhr.

Digitized by Google

Im Jahre 1928 haben sich in der Graphitindustrie nach „Engineering and Mining Journal" keine besonderen Veränderungen vollzogen. In Ceylon machte sich im ersten Teile des Jahres 1928 eine geringe Besserung bemerkbar. Am 9. Oktober 1928 waren seit Beginn des Jahres schon 10730 t Graphit aus Ceylon ausgeführt, von denen 4987 t nach den Vereinigten Staaten gingen. In der entsprechenden Zeit des Vorjahres betrug die Ausfuhr 10453 t, von denen 3874 t nach den Vereinigten Staaten gesandt wurden. Die Graphitindustrie Ceylons ist mit der Geschäftslage wenig zufrieden und hat verschiedene Pläne vorgeschlagen, die zu einer Erweiterung der Absatzgebiete und einer Herabsetzung der Gestehungskosten führen sollen, so daß sie der Konkurrenz von seiten Madagaskars besser begegnen kann.

In Madagaskar rechnet man für das Jahr 1928 mit einer geringen Erhöhung der Graphitausfuhr; in der ersten Hälfte des Jahres betrug die Ausfuhr 8090 t. Die Preise, die die Unternehmer erzielten, gingen im Laufe des Jahres zurück, und verschiedene kleinere Betriebe, besonders solche, die keinen 85proz. Graphit liefern konnten, mußten stillgelegt werden. Frankreich und Großbritannien nahmen den Hauptanteil der Ausfuhr ab, ein erheblicher Teil der Ausfuhr nach diesen beiden Ländern wird jedoch nach anderen Ländern weiterversandt. Die Vereinigten Staaten beziehen große Mengen Graphit direkt aus Madagaskar.

Mexiko lieferte wie in früheren Jahren den hochgradigen amorphen Graphit für den Weltmarkt. Während der ersten neun Monate des Jahres 1928 betrug die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten 4233 t; ein Teil davon wurde nach anderen Ländern weiterversandt.

In Korea hat die Graphitproduktion im Jahre 1928 zugenommen, in der ersten Hälfte dieses Jahres wurden von dort 670 t blättriger Graphit und 10700 t amorpher Graphit ausgeführt.

Aus Canada ist über keine neue Entwicklung berichtet worden. Der wichtigste canadische Produzent ist nach wie vor die Black Donald Mine in Calabogie.

Neue Graphitvorkommen sind in Brasilien, etwa 50 englische Meilen von Ceara entfernt, und im nördlichen Osetia-Distrikt in Rußland entdeckt worden.

In den Vereinigten Staaten beteiligten sich im vergangenen Jahre an der Produktion von kristallinem Graphit Alabama, Texas, Californien, New Jersey und Montana; amorpher Graphit wurde in Michigan, Rhode Island und Nevada gewonnen.

Alabama war wie in früheren Jahren der wichtigste amerikanische Graphitproduzent. Die in diesem Staate produzierenden Unternehmen sind: Ceylon Graphite, Hollins, Coosa County; Bama Graphite, Mountain Creek, Chilton County; und Superior Flake Graphite, Ashland, Clay County. Die beiden ersten Gesellschaften befinden sich im Besitze der Southwestern Consolidated Graphite.

Der bedeutendste Produzent von amorphem Graphit war die Detroit Graphite, die in L'Anse, Baraga County, Michigan, eine Grube betreibt und etwa 1000 t Graphit produzierte, der von der Farbenindustrie aufgenommen wurde.

Die Graphitpreise blieben das ganze Jahr 1928 hindurch außergewöhnlich gleichmäßig. [746$_3$]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit sechs Abbildungen.

Vorrichtung zum Beschicken von Ringöfen mit Kalksteinen. (Abb. 1.)

Zum Beschicken der Ringöfen dient ein Füllrohr *c*, das auf einem durch die Ringkammern fahrbaren Wagengestell *d* aufgebaut ist, im Kreise nach jeder Richtung hin gedreht werden kann sowie heb- bzw. senkbar ist. Die Auslaufschnauze des Füllrohres ist durch eine Tür *e* verschließbar. Das Rohr wird durch Gewölbeöffnungen mittels eines Trichters *b* und einer Seil- oder Gleisbahn *a* mit den Kalksteinen gefüllt. (D. R. P. 468289. Kl. 80c. Pat. v. 1. 10. 1926 ab. Ausgeg. 9. 11. 1928. Edmund Jeenicke, Dortmund.) [727$_4$]

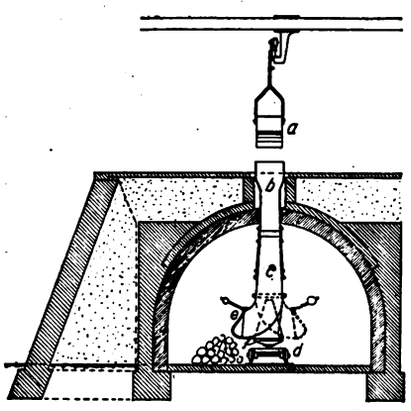


Abb. 1.

Vorrichtung für Kapseln zum Brennen keramischer Gegenstände. (Abb. 2.)

Die Oberseite der Brennkapsel *a* bildet in bekannter Weise die Bodenfläche der darauf stehenden Kapsel *b*, welche das Brenngut *c* einschließt. Gemäß der Erfindung ist im Innern der Kapsel *b* eine über das Brenngut *c* gestülpte Haube *d* vorgesehen, die aus demselben Stoff wie das Brenngut besteht und herabfallende Kapselteilchen daran hindert, auf das Brenngut zu treffen. (D. R. P. 468384. Kl. 80c. Pat. v. 12. 2. 1928 ab. Ausgeg. 17. 11. 1928. Johann Mitterer, Blankenhain, Thüringen.) [727$_5$]

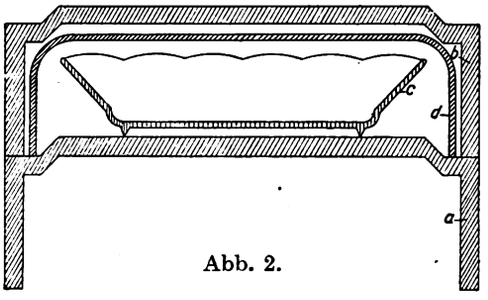


Abb. 2.

Verfahren zur Herstellung keramischer Gegenstände mit Oberflächenschutz.

Die Gegenstände aus keramischen Massen werden in der Weise mit einem haltbaren hochfeuerfesten Überzug versehen, daß man sie in noch ungebranntem oder halbgebranntem Zustande mit einem stark zirkonerde- oder zirkonoxydhaltigen Anstrich überzieht und dann fertig brennt. (D. R. P. 468703. Kl. 80b. Pat. v. 31. 3. 1925 ab. Ausgeg. 17. 11. 1928. Gerhard Kallen, Neuß a. Rh.) [727$_7$]

Verfahren zur Herstellung von Schamottewaren.

Schwer schmelzbare Tone oder Kaoline werden aufs feinste vermahlen, hoch gepreßt und dicht gebrannt (gesintert). Darauf wird die erkaltete Masse zerkleinert und teils in Körnerform als Grundmasse, teils in fein zermahlener Form als Bindemittel verformt und gebrannt. Zur Erleichterung der Formgebung kann noch ein geringer Prozentsatz Rohton zur Formmasse zugegeben werden. (D. R. P. 468798. Kl. 80b. Pat. v. 24. 7. 1924 ab. Ausgeg. 22. 11. 1928. Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.) [727$_9$]

Schmelzofen mit einer den Ofen in einen oberen und einen unteren Raum teilenden Wanne. (Abb. 3.)

Für die äußere und innere Beheizung der Wanne *10* sind besondere unabhängig voneinander benutzbare Brenner *2* und *15* vorgesehen, von denen die letzteren schwenkbar sind. (D. R. P. 468463. Kl. 31a. Pat. v. 1. 7. 1926 ab. Ausgeg. 13. 11. 1928. Max Kiene jun., Emmishofen, Schweiz.) [727$_6$]

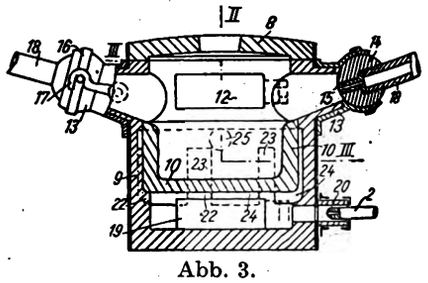


Abb. 3.

Vorrichtung zur Einführung von Gas und Luft in Schachtbrennöfen. (Abb. 4.)

Die Vorrichtung besteht aus zwei gleichachsig ineinander liegenden und in nahezu gleicher oder verschiedener Höhe ausmündenden Rohren *5* und *7* für Gas und Luft, die von der Abzugsvorrichtung *2* für das gebrannte Gut getragen werden und mit oder in dieser drehbar sind. (D. R. P. 468782. Kl. 80c. Pat. v. 25. 12. 1926 ab. Ausgeg. 22. 11. 1928. Albert Eberhard, Wolfenbüttel.) [727$_8$]

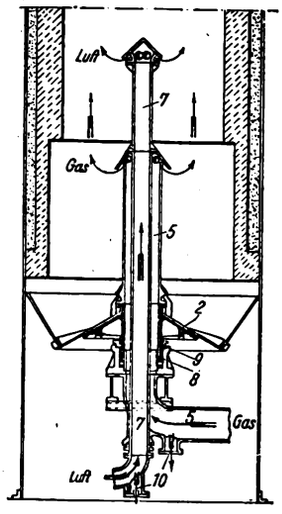


Abb. 4.

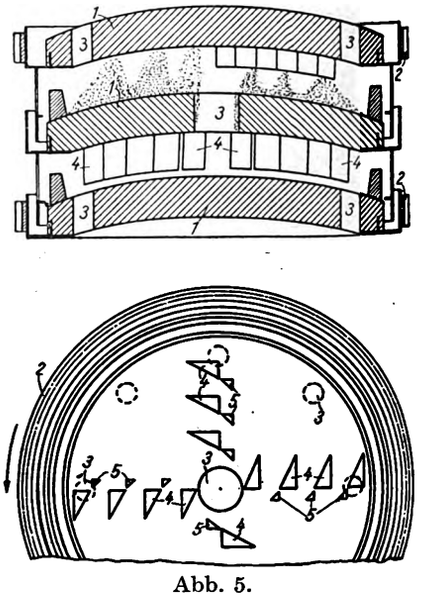


Abb. 5.

Röstöfen für Zinkblende. (Abb. 5.)

In diesem Ofen mit drei Herdetagen 1, von denen die mittlere feststeht, während die beiden anderen gedreht werden, fällt das Röstgut durch Öffnungen *3* von Etage zu Etage und wird auf den Herdsohlen abwechselnd vom Umfang nach der Mitte (aufsteigend) und von der Mitte nach dem Umfang (absteigend) befördert und dabei im Gegen-

Digitized by Google

zug von Röstluft bestrichen. Damit nun der Zug der Röstluft in den Röstkammern mit aufsteigender Blende nicht durch Blendehaufen abgesperrt wird, die sich in diesen Kammern leicht bilden, sind in diesen Röstkammern neben den Rührzähnen 4 Abstreicher *5* so eingebaut, daß sie sich in der Bewegungsrichtung des Ofens unmittelbar hinter den Rührzähnen befinden, und diesen gegenüber seitlich so versetzt sind, daß sie die Kämme der Blendehaufen abstreifen. (D. R. P. 468166. Kl. 40a. Pat. v. 23. 10. 1924 ab. Ausgeg. 8. 11. 1928. Dr. Georg Balz, Eichenau b. Kattowitz, Polen.) [727_2]

Verfahren zur Herstellung von beim Brennen nicht sinternden hochfeuerfesten Gegenständen, insbesondere hochfeuerfesten Steinen aus Zirkonoxyd.

Die Herstellung solcher Gegenstände geschieht in der Weise, daß man reines hochwertiges Zirkonoxyd mit einem Zusatz von wenigen Prozenten hochschmelzender, schwer reduzierbarer Metalloxyde, wie z. B. Erdalkalioxyde, Magnesiumoxyd, Aluminiumoxyd, seltene Erdoxyde usw., mischt, diese Mischung auf etwa 2000° erhitzt und versintert, dann zerkleinert und mit etwa 5% und darüber an nicht gesintertem Frischmaterial mischt, gegebenenfalls preßt und bei Temperaturen über 1350° brennt. (D. R. P. 469204. Kl. 80b. Pat. v. 24. 1. 1925 ab. Ausgeg. 5. 12. 1928. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin.) [727_{11}]

Aus feuerfesten Steinen bestehende Tür für Ringöfen. (Abb. 6.)

Die feuerfesten Steine dieser Tür werden von einem doppelten Profileisenrahmen *a* gehalten. Im Ofeneingang ist eine Winkelnische *i* zum Anliegen des Türrahmens ausgespart, der dadurch vor der Berührung mit den heißen Feuergasen geschützt ist. Zur Herstellung einer feuersicheren Dichtung wird diese Nische *i* vor dem jedesmaligen Schließen der Tür mit frischem Lehm ausgefüttert und die Tür mit dem Rahmen *a* gegen dieses Lehmfutter gedrückt. In der Steinfüllung der Tür ist eine Öffnung vorgesehen, die zum Einführen einer aus einem in den Ofenraum ragenden gußeisernen Kasten mit Rost bestehenden Schmauchvorrichtung *l* dient. (D. R. P. 469582. Kl. 80c. Pat. v. 16. 6. 1927 ab. Ausgeg. 13. 12. 1928. Otto Brademann, Klausdorf, Kreis Teltow.) [727_{12}]

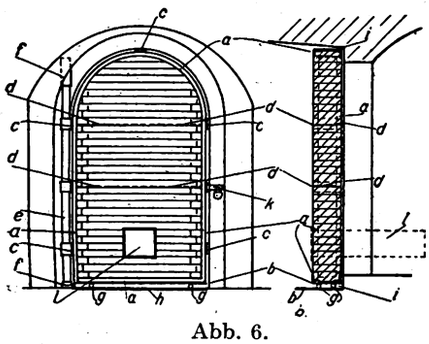


Abb. 6.

Hitzebeständiger Isolierstoff.

Der Isolierstoff besteht aus magnesiumhaltigen Mineralien, wie Hornblende, Dolomit, Magnesit, Speckstein u. a., die in an sich bekannter Weise geschmolzen und in einem Dampf- oder Preßluftstrahl zu Fäden zerrissen worden sind. Das Produkt wird von Säuren nicht angegriffen und hat eine Hitzebeständigkeit bis über 1600° C. (D. R. P. 469073. Kl. 80b. Pat. v. 21. 8. 1925 ab. Ausgeg. 1. 12. 1928. Isola-Gesellschaft m. b. H., Essen, Ruhr.) [727_{10}]

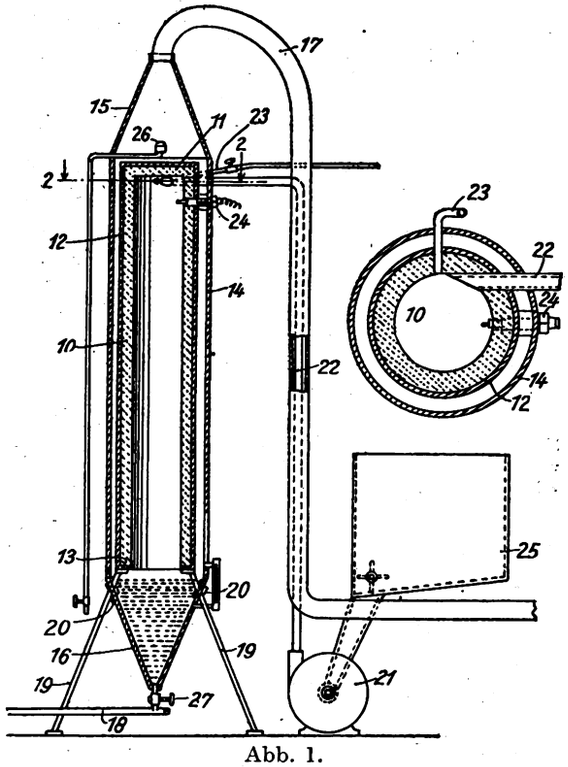


Abb. 1.

Verfahren zur Herstellung eines Futters für Konverter und andere metallurgische Öfen.

Zur Herstellung dieses feuerfesten Futters mischt man zerkleinerten, gesinterten Dolomit mit gemahlenem Hartpech und verdichtet diese Mischung in bekannter Weise in der Bodenform oder in Formen. (D. R. P. 469863. Kl. 80b. Pat. v. 10. 4. 1925 ab. Ausgeg. 27. 12. 1928. Comptoir technique Albert Knaff & Leon Mayer, Luxemburg.) [727_{13}]

b) Ausland.

Mit Abbildung.

Erzröstofen. (Abb. 1.) Dana W. Bowers, Wilderness, Virginia. Amerikanisches Patent 1662811 vom 6. 8. 1927. Ausgeg. 20. 3. 1928.

In die oben geschlossene feuerfeste Retorte *10*, *11* wird mittels Gebläses *21* Brennluft und vom Behälter *25* kommendes Erz, z. B. sulfidisches Golderz, durch Leitung *22* tangential eingeführt, so daß diese mit dem durch Rohr *23* eingeführten Brennstoff die Retorte von oben nach unten in Schraubenform durchquirlen. Dabei verbrennt der mittels Zünders *24* entflammte Brennstoff und röstet das Erz intensiv. Hohlmantel *14* und Rohr *17* dienen zum Abzug der Brenngase und Rohr *18* zur Abführung des gerösteten Erzes. Durch Zerstäuber *26* wird Wasser eingeführt, das die aufsteigenden Gase wäscht und die Retorte kühlt. [708_{16}]

II. Patentanmeldungen.

18a, 19. C. 40894. Dr. Wilhelm Mette, Ilmenau, Thür., Gartenstr. 1. Herdofen zum Schmelzen und Reduzieren von Erzen. 4. 1. 28. Großbritannien 20. 1. u. 24. 6. 27. (13. 6. 29.)[1]

18c, 6. R. 68598. Emil Friedrich Ruß, Köln, Kaiser-Friedrich-Ufer Nr. 37. Elektrischer Glühofen für Bänder, Drähte u. dgl. mit senkrechter, gegenläufiger Führung des Glühgutes. 24. 8. 26. (13. 6. 29.)

18c, 9. S. 83888. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Glühofen mit beweglichem Herd, auf welchem das Glühgut in mit Schutzgas gefüllten Hauben geglüht wird. 28. 1. 28. (20. 6. 29.)

18c, 9. U. 9625. United States Cast Iron Pipe & Foundry Co., Burlington, V. St. A.; Beförderungsvorrichtung für Glühöfen zum Glühen gußeiserner Rohre. 24. 2. 27. (20. 6. 29.)

31a, 2. B. 129490. Robert Bührer, Örlikon, Schweiz. Kippbarer Gasflammofen; Zus. z. Pat. 464099. 29. 1. 27. (13. 6. 29.)

40a, 4. L. 71020. Dr. Theodor Lang, Frankfurt a. M., Gervinusstraße 17—19. Rührwerk für Röstöfen. 8. 2. 28. (20. 6. 29.)

40a, 10. K. 109261. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Einrichtung am Drehrohrofen zur Materialzuführung. 24. 4. 28. (20. 6. 29.)

40c, 6. V. 24995. Vereinigte Aluminium-Werke A.-G. Lautawerk, Lausitz. Ofen zur schmelzelektrolytischen Aluminiumherstellung. 13. 3. 29. (20. 6. 29.)

40d, 2. J. 35102. Johann Jungblut, Duisburg-Neudorf, Sternbuschweg 27. Vorrichtung zum Glühen von Kupferdrähten u. dgl. 24. 7. 28. (20. 6. 29.)

80a, 45. L. 64783. W. Lothes Nachf. Max Stephan, Gera. Form zur maschinellen Herstellung von Kapseln o. dgl. aus Ton, Schamotte oder ähnlicher Masse zum Ausdrehen des Formlings mit Hilfe einer Formschablone. 23. 12. 25. (13. 6. 29.)

80c, 9. P. 58273. Emil Peipmann, Reichenbach, Kr. Stadtroda. Verfahren zum Brennen von Porzellan in einem zweistöckigen Rundofen und Ofen zur Ausführung des Verfahrens. 30. 7. 28. (27. 6. 29.)

80c, 14. P. 57185. G. Polysius A.-G., Dessau. Drehrohrofen zum Brennen, Rösten und Sintern von Gut aller Art. 18. 2. 28.

80c, 14. P. 57709. G. Polysius A.G., Dessau. Kühltrommel für Drehrohröfen mit Begrenzung des Luftdurchtrittes auf die bei der Drehung der Trommel vom Klinker eingenommene Zone. 5. 5. 28. (20. 6. 29.)

80c, 14. S. 89691. Société d'Exploitation des Procédés Industriéls Candlot, Paris. Drehrohrofenkühler, bei dem die Kühlluft vorzugsweise dem Teil der Trommel zugeführt wird, der mit Gut bedeckt ist. 25. 1. 29. (20. 6. 29.)

80c, 17. P. 56204. G. Polysius Akt.-Ges., Dessau. Verfahren zur Herstellung von Ofenauskleidungen. 28. 9. 27. (4. 7. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18b, 1078447. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe Beschickungsvorrichtung. 31. 1. 29. G. 69169.

18c, 1078133. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg Buckau. Vorrichtung zum Beschicken von Glühöfen. 9. 3. 26. K. 107009.

18c, 1078468. Karl Pistor, Elberfeld, Königstr. 412. Glühtrommel für Einsatzhärteöfen. 11. 5. 29. P. 51288.

24l. 1079365. Eugen Burg, Essen, Rellinghauser Str. 126. Brennkammer mit Auskleidung aus feuerfesten Steinen. 28. 1. 29. B. 132996.

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

Physikalische Chemie der Silikate. Von Prof. Dr. Wilhelm Eitel, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikat-Forschung, Berlin-Dahlem. XII und 522 Seiten mit 459 Abb. und 1 Tafel. Leipzig 1929, Leopold Voss. Preis geh. 60 RM., geb. 63 RM.

Die Erforschung der Silikate nach ihrem physikalisch-chemischen Verhalten gehört zu den schwierigsten Aufgaben der anorganischen Chemie überhaupt. Die Fülle der durch ihre geringe Reaktionsgeschwindigkeit bedingten Erscheinungen läßt sich nur dann mit Aussicht auf Erfolg systematisch bearbeiten, wenn es gelingt, die im idealen Fall wirklicher Gleichgewichte eintretenden Verhältnisse zu erkennen und danach den Grad der von diesen gegebenen Abweichungen in jedem Falle zu beurteilen.

Handelt es sich aber wie bei fast allen silikat-chemischen Industrieprodukten der Keramik, des Glases, des Zementes um Ungleichgewichtszustände und weiß man, daß die Erforschung dieser tatsächlichen Verhältnisse noch wesentlich erschwert ist, so muß man Eitels Werk als eine besonders wertvolle Tat begrüßen, denn diese Studien sind eine absolute Notwendigkeit für die weitere Entwicklung aller silikat-chemischen Industrien. Die Bestrebungen zur Förderung dieser Erkenntnisse haben vor einigen Jahren zur Schaffung des „Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikat-Forschung" geführt. Die Arbeiten, die bisher an dieser Forschungsstätte geschaffen wurden und in Einzelpublikationen sowie Sammelbänden erschienen sind, wurden gelegentlich kritisiert: es wurde behauptet, die behandelten Einzelprobleme ständen den Silikatindustrien zu fern, hätten ausschließlich theoretisches Interesse und seien darum ungeeignet, die praktische Wirtschaft direkt zu fördern. In Wirklichkeit handelte es sich bei diesen, mit überlegenem Wissen und Überblick Eitels ausgewählten Studien, Untersuchungen, Forschungen, Analysen und Synthesen um einzelne Bausteine zu dem großen Gebäude der Silikatchemie und Silikatphysik. Aus dem Zusammenhang gelöst, ohne den Mörtel der Verbindung, hat mancher dieser Bausteine ein schlichtes Gewand, ohne deshalb in dem Gesamtbau weniger wichtig zu sein; das Fehlen eines einzelnen Grundsteines würde ja den Aufbau überhaupt verhindern.

Die Schwierigkeit der Materie und die bisherigen zahlreichen Lücken ihrer Erforschung waren die Veranlassung, daß die Zahl der im Silikat-Forschungs-Institut systematisch entstandenen Arbeiten nicht nur sehr groß war, sondern sich auch zur Abrundung des gesamten Überblicks über die zahlreichen Teildisziplinen erstreckte. Betrachten wir diese bisherigen wertvollen Arbeiten als Grundpfeiler und Einzelbausteine, so hat Eitel nun mit seinem vorzüglichen Werk „Physikalische Chemie der Silikate" aus dem Mosaik der Einzelarbeiten ein festes Fundament nicht nur der theoretischen Silikatforschung zusammengefügt, sondern auch den verschiedenen Silikatindustrien überaus wissenswerte Grundlagen über wichtigste Zusammenhänge gegeben. Das groß angelegte Buch trägt mit ungeheurem Fleiß und in erfolgreichster Weise alle Einzelbeobachtungen und Studien zusammen, die eine tiefere wissenschaftliche Durchdringung des gesamten Gebietes der Chemie und Physik der Silikate ermöglichen werden, wenn die auch heute noch vorhandenen Lücken unserer Erkenntnis mit Wissen ausgefüllt sind. Daher gibt Eitel mit dem Buche nicht nur eine Zusammenstellung der bisherigen Arbeiten auf dem Gebiet der Silikatforschung, sondern er selbst bezeichnet es auch als das zukünftige Forschungsprogramm: das große Arbeitsprogramm des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikat-Forschung.

Eitel betrachtet die mineralogisch-petrologischen Forschungsaufgaben als die notwendige Vorstufe zur Erlangung eines weiteren Überblickes über eines der größten und eigenartigsten Gebiete der angewandten physikalischen Chemie. Daneben legt er auf die Anwendung heterogener Gleichgewichte auf silikatische Systeme, ihre theoretische und praktische Beherrschung besonderen Wert.

Auf dieser planvollen Grundlage behandelt Eitel, mit bewußter Absicht, die allgemeinen Hauptteile (1. Zustände der Silikate, 2. Thermochemie der Silikate, 3. Grundlinien der Gleichgewichtslehre: Trockene Silikatsysteme, 4. Spezielle Silikatsysteme, 5. Systeme aus Silikaten und flüchtigen Stoffen) ausführlicher als das Spezialkapitel: Die technischen Silikatsysteme (1. technische Gläser und Schlacken, 2. die keramischen Massen, 3. Zemente und Mörtel).

Auf diese Weise gelingt es Eitel, dem Werk den Charakter einer überaus wertvollen, groß angelegten Programmschrift zu geben. Die großen Hauptabschnitte der exakten Silikatforschung sind auf physikalisch-chemischer Grundlage klar herausgearbeitet und vermitteln durch den ungemein reichen Literaturnachweis nicht nur dem Theoretiker, sondern auch dem Praktiker einen vorzüglichen Überblick über die silikatindustriellen Gebiete. Deshalb tut es besonders dem letzteren leid, daß die ganze Disposition des Buches eine viel eingehendere Behandlung der Keramik, des Glases und der Mörtelstoffe nicht gestattete. Da Eitel das Buch jedoch selbst als das Skelett eines Nachschlagewerkes größeren Formats betrachtet, kann zum Schluß die Hoffnung ausgesprochen werden, daß es selbst diesen Rahmen in gleich wertvoller Weise füllt, wie er dieses Buch geschaffen hat, und hierbei mit gleicher Ausführlichkeit die Silikatindustrien und ihren Aufbau auf der Theorie der Silikate schildert.

Inzwischen wollen wir das Eitelsche Buch als Fundament für das groß angelegte Gebäude der Silikatwissenschaft und -technik mit Dankbarkeit werten und eifrig benutzen.

Dr. Felix Singer. [734]

Das It-Diagramm der Verbrennung. Von Prof. Dr.-Ing. P. Rosin und Dipl.-Ing. R. Fehling. Din A 4, IV/32 Seiten mit 35 Abb. und 10 Tafeln. Berlin NW 7 1929, VDI-Verlag G. m. b. H. Broschiert 7,50 RM. (für VDI-Mitglieder 6,75 RM.).

Jeder, der sich mit Problemen der Verbrennung beschäftigt, weiß, wie umständlich und zeitraubend die Errechnung einfacher Kenngrößen, wie Abgasvolumen und Luftbedarf, Wärmeinhalt und Verbrennungstemperatur ist. Theoretiker wie Praktiker werden es daher begrüßen, durch die vorliegende Arbeit in Verfahren eingeführt zu werden, die es ermöglichen, durch zwei oder drei einfache Diagrammablesungen in wenigen Sekunden genauere Ziffern zu erhalten, als früher durch lange und umständliche Rechnungen.

Zweierlei führt zu diesem überraschenden Ergebnis. Einmal die Entdeckung eines neuen Gesetzes, das Abgasmenge und Heizwert beliebiger Brennstoffe, sowohl fester, flüssiger wie auch gasförmiger, durch einfache Beziehungen verbindet, und anderseits die Zusammenfassung aller individuellen thermischen Eigenschaften der technischen Rauchgase im Wärmeinhalt-Temperatur-Diagramm (It-Diagramm).

Neben der theoretischen Begründung des genannten Gesetzes geben die Verff. eine umfassende und abschließende Darstellung des Einflusses der Dissoziation auf die Verbrennung. [746]

Cours de Chimie Minérale. Lehrbuch der Chemie für Ingenieure. Von Maurice Laboureur, Ingenieur, und Jean Pépin-Lehalleur, Chemiker. Bd. 2, 557 Seiten mit 48 Textabb. und 3 Tafeln. Paris und Lüttich 1927, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Preis 80 Franken.

Dem im Jahre 1924 erschienenen ersten Band (vgl. Feuerfest I. Jahrg., S. 119) ist nun der fast doppelt so starke Schlußband nachgefolgt, der die Technologie sowie die technische Analyse der anorganischen Industriezweige behandelt. Auch hier werden abweichend von der bisher üblichen Art der Darstellung zunächst die allgemeinen Operationen und die in fast allen Industriezweigen anzutreffenden Maschinen und Apparate, wie Brecher und Fördereinrichtungen, Mischvorrichtungen und Filterpressen, Öfen, Generatoren, Kompressoren, Kältemaschinen usw., ferner die für die Abmessung, Verpackung und Stapelung der Fertigerzeugnisse erforderlichen Hilfsapparate behandelt, ehe die Fabrikation der einzelnen Produkte näher geschildert wird. Diese Schilderung beginnt mit dem Eisen und den anderen wichtigen Metallen, es folgen Sauerstoff, Stickstoff und die anderen Gase, die Halogene und ihre Verbindungen, Schwefel, Phosphor, Arsen und Antimon mit ihren wichtigsten Verbindungen, ferner der Kohlenstoff und die festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe, schließlich Silizium, und Bor mit ihren Verbindungen. Ein weiterer umfangreicher Abschnitt behandelt die Säuren, Basen und Salze; hier werden unter anderem ausführlicher besprochen die Gewinnung der Schwefelsäure, die Ammoniaksynthese und die Sodafabrikation. Es schließen sich an die Abschnitte Mörtel und Zemente, Glas und Keramik, Mineralfarbstoffe, Düngemittel und Pflanzenschutzpräparate. Die letzten 160 Seiten des Bandes behandeln die wichtigsten Methoden der technischen Analyse, wobei wiederum der Beschreibung der speziellen Methoden ein ausführlicher allgemeiner Teil vorangeht.

Das Buch enthält eine Fülle von wertvollem Material, und wenn auch nicht alle Abschnitte gleich gut gelungen sind, so wird die fleißige Arbeit der beiden Verfasser doch sicherlich ihren Zweck erfüllen und dem Ingenieur ein nützlicher Ratgeber sein.

Dr.-Ing. A. Sander. [685]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Heinrich Koppers A.-G., Essen. Die feuerfesten Baustoffe der H. Koppers A. G. ist der Gegenstand des etwa 40 Seiten starken Heftes 4 des 10. Jahrganges (1928) der bekannten „Koppers Mitteilungen". In diesen Mitteilungen erschienen auch früher Aufsätze, die sich mit feuerfesten Stoffen befassen. Das vorliegende Heft ist entsprechend den neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der feuerfesten Erzeugnisse abgefaßt. Die Arbeit gliedert sich in: 1. Eigenschaften feuerfester Baustoffe; 2. Rohstoffgewinnung und Herstellung feuerfester Steine (Schamotte, Silika, Magnesit und Chromitsteine); 3. Prüfung feuerfester Steine und 4. über Verwendungsgebiete der-

Digitized by Google

selben. — Alle Abschnitte sind ausgiebig mit einwandfreien Abbildungen versehen. Besonders abbildungsreich ist der letzte Abschnitt der Broschüre, der die feuerfesten Erzeugnisse der Firma wirklich „im Bild" zeigt. Alles in allem bildet die Arbeit eine wertvolle Bereicherung unserer Literatur über feuerfeste Erzeugnisse. [746_5]

Steirische Magnesitindustrie A.-G., Wien. Die Gesellschaft, deren kommerzielle Direktion sich in Wien I, Schwarzenbergplatz 18, befindet, hat soeben eine geschmackvolle Druckschrift herausgegeben, welche sich mit dem Arbeitsprogramm der dieser Gesellschaft gehörenden und in Leoben-Leitendorf (Steiermark) liegenden Fabrik feuerfester Steine befaßt. Die Druckschrift ist insbesondere dadurch interessant, daß sie eine Reihe wichtiger Angaben über feuerfeste Steine, ihre Wahl und Eigenschaften bringt und somit dazu verhilft, daß weniger eingeweihte Verbraucher feuerfester Steine in das Fachgebiet eingeführt werden. Einen weiteren interessanten Teil der Schrift bilden verschiedene kurze Angaben über das in Frage kommende feuerfeste Material für verschiedene industrielle Öfen. Anlaß zur Herausgabe der Druckschrift bildet das 40jährige Bestehen der Leitendorfer Fabrik. [746_6]

Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser vom Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1, Heinrichstr. 9, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Die Oberflächenbeschaffenheit von Formgußstücken als Auswirkung der Kernsandmischung. (The Surface Conditions of Castings as affected by Core-Sand Mixtures.)** Von H. L. Campbell. (Refr. Journ., 4, 40, 1929, S. 122—124.)

Versuche über den Einfluß verschiedenen Kernsandes auf die Glätte der Gußstückoberfläche. 1 Abb. *Ri.* [736_{33}]

2) **Siliziumkarbid als feuerfestes Material.** Von F. Niebling. (Ton-ind.-Ztg., 53, 12, 1929, S. 227.)

Bisherige Verwendung als Schleifmittel. Neue Anwendungsmöglichkeit als hochfeuerfestes Material, da es unterhalb der Zersetzungstemperatur nicht erweicht, hohe Festigkeit und Wärmeleitfähigkeit besitzt. Angaben über die Herstellung der Steine. *Ri.* [736_{44}]

3) **Feuerfester hydraulischer Zement und Beton. (Ciment et Béton hydraulique réfractaires.)** Von E. Rengade. (Chal. et Ind., 10, 105, 1929, S. 44.)

Erwiderung auf einen Artikel von J. Arnould in Chal. et Ind., 9, 101, 1928. (Vgl. auch Nr. 45 auf S. 129.) *Ri.* [736_{49}]

4) **Fortschritte in der feuerfesten Industrie.** Von J. S. McDowell. (Heat Treating and Forging, 15, Februar 1929, S. 187—189, 6 Sp.)

Verbesserte Herstellungsverfahren der sorgfältigeren Auswahl in Anpassung an die besonderen Anforderungen, Erzeugung neuer Produkte, engere Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Verbrauchern, verbesserte Prüfungsverfahren. 1 Abb. [737_{28}]

2. Rohstoffe.

5) **Die Chromlagerstätte Fteri in Nordgriechenland.** Von P. Lepéz. (Metall Erz 26, 4, 1929, S. 85—87.)

Geographische Lage des Chromerzgebietes. Geologische Verhältnisse. Art der Erze und des Nebengesteins. Gestalt der Erzkörper in der erzhaltigen Serpentinschliere. Bergwirtschaftliche Daten (Erzpreis, Transportkosten, Arbeiterlöhne usw.). 4 Abb. *Ri.* [736_{32}]

6) **Über das Ausdehnungsverhalten einiger quarzhaltiger Tone.** Von O. Bartsch. (Glast. Ber., 7, 2, 1929, S. 48—61.)

Untersuchung des Einflusses der Brenntemperatur und -dauer auf die Quarzumwandlung. Einfluß der Korngröße. Cristobalit-effekt, seine Entstehung und Beseitigung. 11 Abb. *Ri.* [738_{53}]

3. Fabrikation.

7) **Probleme der Steingutkapselfabrikation.** Von H. Kohl. (Ber. D. Keram. Ges., 9, 12, 1928, S. 625—639.)

Betriebsanforderungen und Prüfung der Kapseln daraufhin. Maßnahmen zur Verbesserung der Kapseln durch geeignete Rohstoffwahl, Kapselversatz, Aufbereitung, Formgebung, Trocknung, Glüh- und Glasurbrand. 2 Abb. *Ri.* [736_{27}]

8) **Die Bindemittel im Silikastein. (The bonding of Silica Bricks.)** Von W. J. Rees. (Refract. Journ., 4, 40, 1929, S. 104—109.)

Aufgaben des Bindemittels. Überblick über die gebräuchlichen löslichen Bindemittel. Wirkungsweise des Kalkes bzw. des Tones als Bindemittel im Silikastein. Prüfung von tongebundenen Steinen. Einfluß verschiedenen Korns und verschiedener Beimengungen im Bindemittel auf die physikalischen Eigenschaften des Steins. *Ri.* [736_{34}]

9) **Silikasteinherstellung in Nord-Wales. (Silica Brick-making in North Wales.)** Von W. B. Hartley. (Refract. Journ., 4, 41, 1929, S. 138—140.)

Beschreibung der allmählichen Entwicklung eines Nordwaliser Silikawerks mit ausführlichen Angaben über die ersten Mißerfolge und ihre Gründe und die Hilfsmittel, die zu ihrer Behebung angewendet wurden. *Ri.* [736_{37}]

10) **Besuch der Berry Hill-Schamottesteinwerke in Stoke-on-Trent. (Visit to Berry Hill Brickworks, Stoke-on Trent.)** (Refract. Journ. 4, 41, 1929, S. 148—149.)

Kurze Angaben über Produktionsziffern und Ausstattung des neuzeitlich eingerichteten Werkes. 2 Abb. *Ri.* [736_{39}]

11) **Untersuchungen über die Verglasung und das Brennen von eisenhaltigen Tonen. (Researches on the Vitrifaction and Burning of Ferrugineous Clays.)** Von M. P. Bremond. (Brit. Clayw., 37, 442, 1929, S. 422. Referat über den gleichlautenden Artikel in Céramique, 31, 488, 1929, S. 285—290; vgl. auch Zeitschriftenschau, Märzheft [713_{19}].)

Die Versuche in der Manufactur von Sèvres ergaben Kurven wachsender Verglasung (abnehmender Porosität) bei steigender Temperatur und in oxydierender sowie reduzierender Atmosphäre. 1 Abb. *Ri.* [736_{52}]

12) **Der Tunnelofen zum Brennen der feuerfesten Stoffe. (Il forno a tunnel per la cottura dei refrattari.)** Vom Herausgeber der Zeitschrift. (Corr. Ceram., 10, 1, 1929, S. 23.)

Hinweis auf einen Ausschußbericht der Erzeuger feuerfester Stoffe in den Vereinigten Staaten, der die Vorzüge des Tunnelofens aufzählt. *Ri.* [736_{55}]

13) **Die Herstellung von Magnesia- und Silikaschmelztiegeln im Induktionsofen. (The production of magnesia and silica crucibles in the Induction furnace.)** Von C. N. Schuette. (Cer. Age, 13, 3, 1929, S. 92—95.)

Beschreibung der Ofenausrüstung, Rohmaterialbehandlung, des Brenn- und Glasierprozesses zur Erzeugung besonders wandstarker Silikatiegel und Magnesiatiegel von großer Dichte und mechanischer Festigkeit. 2 Abb. *Ri.* [738_8]

14) **Brennöfen für feuerfeste Stoffe. (Kilns for burning refractories.)** (Refract. J., 4, 43, 1929, S. 202—216 und 44, Auszug in Brit. Clayw., 37, 443, 1929, S. 454—460.)

Ausführlicher Bericht über die Versammlung der britischen Refractories Association in Sheffield, Februar 1929, mit den Vorträgen von R. Whitfield über die Wirtschaftlichkeit des Robertson-Ofens — mit näheren Angaben über die Behandlungsphasen der Tonwaren im Ofen, ihre Erfordernisse und die entsprechenden Eigenschaften des Ofens, seine Vor- und Nachteile — von W. E. Gibbons über den Dressler-Ofen und A. N. Tarrant über den Woodall-Duckham-Ofen. [738_{16}]

15) **Bilder vom Gießen der Corhartblöcke. (The casting of Corhard refractories illustrated.)** (Glass. Ind., 10, 3, 1929, S. 74—75.)

Das Schmelzen und Gießen der Corhart-Tankblöcke wird in mehreren Bildern gezeigt. 3 Abb. *Ri.* [738_{17}]

16) **Die neue Tunnelofenanlage der Steatit-Magnesia A.-G., Werk I, Lauf a. d. Pegnitz.** Von M. Thurnauer. (Keramos, 7, 7/8, 1929, S. 257—262.)

Vorteile des Tunnelofens für die Brennstoffersparnis und die Gleichmäßigkeit des Fabrikats. Beschreibung der Anlage und des Brennvorganges. 9 Abb. *Ri.* [738_{28}]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

17) **Wärmeausdehnung von Magnesium und verschiedenen Magnesiumlegierungen. (Thermal expansion of Magnesium and some of its Alloys.)** Von P. Hidnert und W. T. Sweeney. (Bur. Stand. Journ. Research 1, 5, 1928, S. 773—792.)

Feststellung der Wärmeausdehnung zwischen —183° und +500° C, bei den Legierungen zwischen 20° und 300° C. Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Wärmeausdehnungskoeffizient. 17 Abb. *Ri.* [736_4]

18) **Die Druckfestigkeit von ungebrannten Schamottekörpern. (The Crushing Strength of Unfired Fireclay Bodies.)** Von W. C. Hancock und J. G. Cowan. (Transact. Cer. Soc., 27, 4, 1927 bis 1928, S. 243—246.)

Angaben über Zusammensetzung und Druckfestigkeitswerte einer Reihe von Versuchskörpern. Das Mischungsverhältnis von Ton und Zuschlagstoffen war verschieden. 6 Abb. *Ri.* [736_{17}]

19) **Feuerfeste Stoffe als Mörtel zum Auflegen feuerfester Platten. (Refractory Material used as Mortar for laying up Refractories.)** Von D. A. Moulton. (Transact. Cer. Soc., 27, 4, 1927—1928, S. 329—334.)

Zusätze zum feuerfesten Mörtel und die mit ihnen erzielten Schmelzpunktwerte. *Ri.* [736_{19}]

20) **Die Herstellung feuerfester Ofenausfütterungen.** Von F. Niebling. (D. Ton- u. Ziegel-Ztg., 6, 17, 1929, S. 225—227.)

Hinweise auf die Wahl basischer oder halbsaurer Steine, zweckentsprechender Steinqualitäten und Steinformen für Brennräume und Brennkanäle der Ziegelöfen. 1 Abb. *Ri.* [738_{11}]

Digitized by Google

21) **Beziehungen zwischen Festigkeit und Temperatur bei feuerfesten Baustoffen.** Von H. Hirsch. (Tonind.-Ztg., **53**, 1, 1929, S. 2 bis 8. (Vgl. auch Ber. D. Keram. Ges., **9**, 11, 1928, S. 577 bis 596 [Zeitschriftenschau, März 713_2].)

Beschreibung einer Prüfeinrichtung zur leichten Ermittlung der Druckfestigkeit von feuerfesten Stoffen bei höherer Temperatur. Festigkeitsverlauf bei steigenden Temperaturen. Erklärung des Kurvenmaximums bei Kieselsäure-Tonerdemassen und des Fehlens dieses Maximums bei Silika-, Magnesit- und Tonerdesteinen mit viel Eisen- und Titanoxyd. Einfluß von Herstellungsweise und Brennen auf den Festigkeitsverlauf. 16 Abb. *Ri.* [736_{43}]

22) **Ein neuer feuerfester Baustoff (Wetamaterial).** Von A. Karsten. (Chem. App., Beilage Korrosion, **4**, 4, 1929, S. 17.)

Das für Laboratoriumszwecke sehr geeignete neue Material ist ein Gemisch aus Karborundum, Silikaten und Metallen, bindet weder mit Säuren noch Alkalien und ist von sehr hoher Wärmeleitfähigkeit und Bruchfestigkeit. *Ri.* [738_{10}]

23) **Form und Verwendung feuerfester Stoffe. (The design and uses of refractory materials.)** Von A. B. Searle. (Refract. J., **4**, 43, 1929, S. 229.)

Hinweis auf ein neues Werkchen von M. Mawhinney (Practical Industrial Furnace Design), worin sehr wertvolle Angaben über Größenabmessungen und Einbauarten der feuerfesten Stoffe in Feuerungsanlagen gemacht werden. *Ri.* [738_{15}]

24) **Zirkonium.** Von E. Kostilewa. (Z. prakt. Geol., **37**, 3, 1929, S. 42—45.)

Fundstätten und geologische Lagerung des Zirkons und Eudialyts in Rußland, seine Ausbeute, Verarbeitung und sein Preis. [738_{19}]

25) **Untersuchungen über die Erosion von Tankblöcken. (Investigations into the erosion of tank blocks.)** Von F. F. S. Bryson. (Glass. Ind., **10**, 5, 1929, S. 109.)

Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse von genauen Temperaturmessungen an Tankblöcken einer im Betrieb befindlichen Glaswanne und der Zusammenhänge zwischen Glastemperatur und Blockerosion. *Ri.* [738_{23}]

5. Prüfung und Beurteilung.

26) **Anregungen zur laboratoriumsmäßigen Überprüfung von Kapselmassen.** Von E. Kieffer. (Ber. D. Keram. Ges., **9**, 12, 1928, S. 620—625.)

Wert der Untersuchung der Massezusammensetzung, der Festigkeit getrockneter Kapseln, der Schwindung, Verdichtung, Stand- und mechanischen Festigkeit. *Ri.* [736_{28}]

27) **Bericht über Standardprüfungen von Zettlitzer Kaolin.** (Ber. D. Keram. Ges., **9**, 12, 1928, S. 618—619; Referat aus News Bulletin of the Bureau of Standards.)

Ergebnisse der chemischen und physikalischen Prüfung durch das Bureau of Standards. *Ri.* [736_{29}]

28) **Der gegenwärtige Stand der Betriebskontrolle in der deutschen feuerfesten Industrie.** Von H. Knuth. (Ber. D. Keram. Ges., **10**, 1, 1929, S. 25—43.)

Ergebnisse einer umfassenden Umfrage über die Kontrolle der Rohstoffe, der Massen und der Fertigfabrikate. Die verschiedenen Arten der Probenahmen und der Kontrollen bei den einzelnen Stoffen werden beschrieben und auf Zweckmäßigkeit untersucht. *Ri.* [736_{31}]

29) **Die Verwendung des o-Oxychinolins im keramischen Industrielaboratorium.** Von W. Miehr und P. Koch. (Tonind.-Ztg., **52**, 103, 1929, S. 2057 und 104, S. 2076—2077.)

Kritische Besprechung der bisherigen Veröffentlichungen über die analytische Fällung von Fe_2O_3 und Al_2O_3 durch o-Oxychinolin. Angaben über eigene Versuche der Verff. an reiner Untersuchungssubstanz und an Schamottesteinen. Kritik der Genauigkeit der Ergebnisse. *Ri.* [736_{45}]

30) **Apparative Anordnungen zur Prüfung feuerfester Materialien auf Widerstand gegen Schlackenangriff.** Von W. M. Cohn. (Chem. Fabrik, **7**, 1929, S. 75—77 und 8, 1929, S. 88—89.)

Übersicht über verschiedene apparative Anordnungen zur Untersuchung des Schlacken- und Flugstaubangriffs. Versuchsresultate. 10 Abb. *Ri.* [736_{50}]

31) **Prüfungslaboratorium einer Fabrik feuerfester Erzeugnisse.** Von L. J. Trostel. (Chem. Met. Engg., **36**, März 1929, S. 148 bis 149, 6 Sp.)

Prüfungslaboratorium für feuerfeste Stoffe, das den Zwecken sämtlicher 15 angeschlossenen Fabriken dient und praktisch gesamte feuerfeste Gebiete umfaßt. 6 Abb. [737_{30}]

32) **Bericht über neuere Verfahren zur Messung von Korngrößen.** Von H. Schneiderböhn. (Metall Erz, **26**, 8, 1929, S. 189—193.)

Vor- und Nachteile der Siebanalyse, Mikroanalyse und Schlämmanalyse. Vorteile der neuen Sedimentationsanalyse, ihr Prinzip und ihre Apparatur. Auswertung der Fallkurven. Fehlerquellen. 2 Abb. *Ri.* [738_{30}]

33) **Allgemeine Betrachtungen über die Prüfung der feuerfesten Stoffe. (A general view of the testing of refractories.)** Von J. S. McDowell. (Techn. Bull. Am. Refr. Inst., Nr. 28, 1928.)

Hinweis auf die Schwierigkeit der Verwendbarkeit gefundener Festigkeitswerte im Einzelfalle, da sie wesentlich von den Betriebsbedingungen abhängen und somit letztere genau zu untersuchen und in Rechnung zu stellen sind. Außerdem spielen Beschaffenheit der Rohstoffe, Herstellungsprozeß, Brenntemperatur usw. beim Material selbst eine wesentliche Rolle. Nachweis dieser Verhältnisse bei den einzelnen Festigkeitsprüfungen. 1 Tabelle. *Ri.* [738_{43}]

34) **Gemeinschaftsversuch über Druckfestigkeit von Schamottesteinen bei Zimmertemperatur.** Von Dr. Groothoff. (Tonind.-Ztg., **53**, 21, 1929, S. 430—434.)

Die von zehn verschiedenen Firmen mit gemeinschaftlich hergestellten Prüfkörpern unternommenen Druckfestigkeitsprüfungen an Schamotte- und Kalksandsteinen führten, besonders bei den ersteren, zu ganz außerordentlich verschiedenen Ergebnissen. Die Gründe ließen sich bisher noch nicht feststellen und liegen möglicherweise in der Art der verwendeten Pressen. 6 Tafeln. *Ri.* [738_{32}]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

35) **Über die Möglichkeiten der Verbesserung des Wärmeüberganges von Brenngasen auf die Kapseln.** Von W. Steger. (Ber. D. Keram. Ges., **9**, 12, 1928, S. 639—652.)

Die Gesetze des Wärmeübergangs und der Strahlung. Der Wärmeübergang in keramischen Brennöfen und seine Verbesserung durch Erhöhung des konvektiven Wärmeübergangs oder der Wärmeübertragung durch Strahlung der Gase oder leuchtendere Flammen. *Ri.* [736_{38}]

36) **Untersuchungen über die Verschlackung feuerfester Stoffe. II. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Schlacke.** Von H. Salmang und F. Schick. (Arch. Eisenhüttenw., **2**, 7, 1927, S. 439—447.)

Bestimmungsverfahren, Durchführung und Auswertung von Versuchen. Angriff von technischen Hochofen-, Thomas- und Siemens-Martin-Schlacken auf Schamottetiegel. Vergleich mit stufenweise aufgebauten synthetischen Schlacken. Rechnerische Ermittlung des Schlackenangriffs. 18 Abb. *Ri.* [736_{41}]

37) **Über die Verwendung feuerfester Stoffe in Öfen mit Staubkohlenfeuerung. (De l'emploi des matériaux réfractaires dans les foyers chauffés au charbon pulvérisé.)** Von M. Poulle. (Céramique **32**, I, 1929, 490, S. 11—13.)

Die besonderen Betriebsbedingungen bei Staubkohlenfeuerungen. (Hohe Temperaturen, Angriffe durch den glühenden Kohlenstaub und durch geschmolzene Asche.) Vermeidung der Zerstörung des feuerfesten Ausfutterungsmaterials durch doppelte Wandungen mit Luft- oder Wasserkühlung und rasche Fortführung der Asche. Notwendigkeit gleichmäßig großer und homogener Formsteine, die insbesondere großen Widerstand gegen Temperaturschwankungen zeigen. Große Erfolge mit derartigen Bauweisen und Materialien. *Ri.* [736_{46}]

38) **Schamottesteine für flache Bögen. (Firebricks for flat arches.)** (Brit. Clayw., **37**, 441, 1929, S. 384—386.)

Ausführliche Ratschläge für die Wahl der Rohstoffe, die Feinheit der Mischung, das Brennen und den Schutz der fertigen Steine im Gewölbe. Hauptbedingung für das Material ist Unempfindlichkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel. Richtig behandelter Schamotteton erscheint als das geeignetste Material. Nähere Angaben über Art und Behandlung der Zuschlagstoffe und des Bindemittels. *Ri.* [736_{51}]

39) **Steine für Staubkohlenfeuerungen. (Bricks for pulverised Fuel Furnaces.)** (Brit. Clayw., **37**, 442, 1929, S. 421—422.)

Zerstörende Wirkungen der Staubkohlenfeuerung. Versuche zur Minderung durch Ofenkonstruktion, Wasser- oder Dampfkühlung. Hinweise auf die Notwendigkeit, einen geeigneten und zugleich wirtschaftlichen feuerfesten Stoff als Stein oder Überzug zu finden, der der Verbindung mit Kohlenasche widersteht und die höchsten Temperaturen aushält. *Ri.* [736_{53}]

40) **Verbrauchte feuerfeste Erzeugnisse als Zuschlagstoff. (Discarded refractories as grog.)** (Brit. Clayw., **37**, 443, 1929, S. 467.)

Eindringliche Hinweise, die verbrauchten ausgebauten feuerfesten Altstoffe, soweit sie nicht durch Absorption schädlicher Dämpfe festigkeitsmindernd erscheinen, zur wirtschaftlichen Herstellung neuer Steine wieder zu verwenden und als gemahlenen Zuschlagstoff zu benutzen. *Ri.* [738_{12}]

41) **Schamottesteine für Brennöfen. (Firebricks for Kilns.)** (Brit. Clayw., **37**, 443, 1929, S. 461.)

Hinweise auf die Zweckmäßigkeit besonderer Formsteine für die einzelnen Ofenteile. 10 Abb. *Ri.* [738_{13}]

42) **Gestampfte Feuerbogen in einer Dampfkesselfeuerung.** Von R. Mulsow. (Glückauf, **65**, 11, 1929, S. 383—384.)

Nach einem Mißerfolg mit besten Schamottesteinen SK 34/35 wurde das der Kohlenstaubhitze und -flamme stark ausgesetzte Trennwandgewölbe der Brennkammer in fast eisenhart trocken eingestampftem Vinconit, einem Siliziumkarbidbaustoff hergestellt. Der Stoff zeigte eine 15fach höhere Lebensdauer als Schamotte. Lieferfirma: Vinco-Compagnie, Berlin SW 68. 2 Abb. *Ri.* [738_{22}]

43) **Oberflächenschutz feuerfester Steine.** Von J. Hausen. (Wärme, **52**, 11, 1929, S. 213—215.)

Anforderungen an feuerfeste Steine. Einfluß des chemischen Angriffs auf ihre Lebensdauer. Feuerfeste Anstriche, die die Oberfläche abdichten, zum Schutz dagegen. Anforderungen an die Anstrichmasse und Wege zu ihrer Erfüllung. *Ri.* [738_{26}]

44) **Haltbarkeit der Glasofenelemente mit besonderer Berücksichtigung der feuerfesten Baustoffe.** Von W. Groothoff. (Sprechsaal, **62**, 18, 1929, S. 311—313 und 19, 1929, S. 331—333.)

Zusammenfassung der modernen Herstellungsverfahren und konstruktiven Verbesserungen, die eine Verlängerung der Haltbarkeit der Elemente der Glasschmelzöfen zur Folge haben. Besprochen

Digitized by Google

werden der Reihe nach: Kammerwände und -gewölbe, Kanäle, Hafenofen- und Wannenboden, Hauptgewölbe, Brenner, Gitterwerk, Rekuperator und obere Wanne. *Ri.* [738_{31}]

45) **Feuerfester hydraulischer Zement und Beton. (Ciment et béton hydrauliques refractaires.)** Von J. Arnould. (Chal. et Ind., März 1929, 107, S. 155.) (Vgl. auch Nr. 3 auf S. 127.)

Antwort und Aufklärung des Verf. auf den Einwurf von M. Rengade in Chal. et Ind. 1929, 1, S. 44 auf den früheren Artikel des Verf. in Chal. et Ind. 1928, 9, S. 536, betreffend die Eigenschaften der Kestner-Zemente. *Ri.* [738_{27}]

46) **Feuerfeste Materialien im Martin-Stahlwerksbetrieb.** Von O. Philipp. (Feuerungst., **17**, 8, 1929, S. 91—93.)

Betrachtungen über die Eigenschaften von Silikasteinen mit Bezug auf die in Martinöfen auftretenden Beanspruchungen. Wärmeeigenschaften von Gitterwerksstoffen und ihre betriebliche Beanspruchung. Eigenschaften und Beanspruchung von Pfannen-, Ausguß- und Stopfenmaterialien. *Ri.* [738_{37}]

47) **Die Funktion der Regeneratoren in Beziehung zu ihrem feuerfesten Konstruktionsmaterial. (The functions of regenerators in relation to the refractory materials of construction.)** Von A. T. Green. (Transact. Cer. Soc., **28**, 4, 1929, S. 165—192; vgl. Zeitschriftenschau, Januarheft 680_2.)

Bedeutung und Theorie der Regenerativfeuerung bei Siemens-Martin-Öfen. Beziehungen zwischen Stärke der Regeneratorsteine, ihren thermischen Eigenschaften und der Länge der Umkehrungsperiode. Bau- und Betriebsweise sowie Wirkungsgrad der Regeneratoren. Anforderungen an die zu wählenden feuerfesten Steine. 8 Tabellen. *Ri.* [738_{38}]

48) **Berichte an den Sonderausschuß für Glashäfen: 2. Zusammenfassung von Fehlern und Mängeln bei der Herstellung und der Verwendung von Glashäfen: Ihre Ursachen und ihre Vermeidung. (A summary of faults and defects which may arise in the manufature and use of glass house pots: their cause and prevention.)** Von P. Marson. (J. Soc. Gl. Technol., **13**, 49, 1929, S. 13—17.)

Aufzählung der Mängel der einzelnen Rohstoffe, des Mischgutes infolge fehlerhafter Mischung, der Häfen infolge mangelhafter Formung und Trocknung sowie falschen Brandes und falscher Behandlung im Betriebe. *Ri.* [738_{55}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

49) **Jüngste Entwicklung in der Konstruktion elektrischer Öfen.** Von D. F. Campbell. (Foundry Trade Journal, **40**, 14. März 1929, S. 195—196, 28. März 1929, S. 238—240, 14 Sp.)

Induktionsöfen Ajax-Northrup für niedrige Frequenz zum Schmelzen von hochschmelzenden Metallen ohne Tiegel, Hochfrequenzöfen für Schmelzen bis zu 1000 kg, Warmbehandlungsöfen, namentlich in der Bauform als kontinuierliche Öfen, kontinuierliche Glühöfen für Streifenmaterial, Erfahrungen der Hirsch Kupfer- und Messing-Werke mit elektrischen Öfen. 8 Abb. [737_7]

50) **Verbesserte Form eines elektrischen Widerstandsofens.** Von W. Rosenhain und W. E. Prytherch. (Engg., **127**, 15. März 1929, S. 339, 3 Sp.)

Kohlewiderstände, die in einzelne Teile zerlegt sind; die Wärme wird durch eine relativ geringe Stromstärke erzeugt. 2 Abb. [737_8]

51) **Düsenverhältnis und Höhe der Kupolöfen und ihr Einfluß auf Wind und Temperatur.** Von J. E. Hurst. (Foundry, **57**, 1. März 1929, S. 196—198, 9 Sp.)

Verhältnis für Düsenquerschnitt zu Ofenquerschnitt meist 1 : 5 gewählt; Höhe des Ofens abhängig von der Betriebsweise. 3 Abb. [737_9]

52) **Große Schmelzkessel für die Raffination von Metallen.** Von H. C. Lancaster. (Engg., **127**, 22. März 1929, S. 380, 3 Sp.)

Günstiger als die Halbkugelform ist für große Schmelzgefäße von 1,8—2,5 m Durchmesser die Zylinderform mit vertieftem Boden; Einmauerung unter Berücksichtigung günstiger Wärmewirtschaft. 5 Abb. [737_{10}]

53) **Regenerativofen mit Koksbeheizung für Warmbehandlung.** Von C. B. Gordon-Sale. (Machinery (L), **33**, 28. März 1929, S. 821 bis 822, 4 Sp.)

Koksbeheizter Ofen, der ohne Aufsicht während der Nacht betrieben werden kann und besonders für Einsatzhärtung geeignet ist. 2 Abb. [737_{11}]

54) **Konstruktion und Betrieb des Poumay-Kupolofens.** Von J. Cameron. (Foundry Trade Journal, **40**, 21. März 1929, S. 215 bis 216, 6 Sp.)

Anordnung der Winddüsen und Rückleitung der Kohlensäure in die Schmelzzone. 4 Abb. [737_{12}]

55) **Die Konstruktion von Schornsteinen unter Berücksichtigung von Zug und Leistung.** Von R. C. Demary. (National Engineer, **33**, März 1929, S. 119—123, 10 Sp.)

Höhe, Durchgangsquerschnitt und Leistung von Schornsteinen für künstlichen und natürlichen Zug für Dampfkesselfeuerungen in Abhängigkeit von den zur Verfeuerung verfügbaren Brennstoffen; Ausbildung der Bekrönung. 3 Abb. [737_{13}]

56) **Grundlegende Untersuchung über die Konstruktion von industriellen Öfen.** (Iron Age, **123**, 21. März 1929, S. 807—808, 4 Sp.)

Das einen Stab von 30 Köpfen umfassende Laboratorium hat eine vollständige chemische, metallurgische und photomikrographische Ausrüstung und Bearbeitungsmaschinen für Proben. 2 Abb. [737_{14}]

57) **Die neue Brooklyn-Kokerei mit Nebenproduktengewinnung.** Von J. J. Garland. (Gas Age-Record, **63**, 2. März 1929, S. 272 bis 274, 8 Sp.)

Zwei Batterien Becker-Öfen; Durchsatz für jeden Ofen 13,1 t Kohle; Abmessungen der Kammern: 12400 mm Länge, 3960 mm Höhe, 355 mm unten, 350 mm oben breit. 5 Abb. [737_{15}]

58) **Kontinuierliche Blechglühöfen.** (The Iron Age, **123**, 14. März 1929, S. 745—746, 4 Sp.)

Die Öfen von 47,2 m Länge sind in eine Wärme- und in eine Kühlzone eingeteilt; die Wärmezone zerfällt in eine Vorwärmezone mit Beheizung durch Abgase und eine Glühzone; Gewölbe, Seitenwände und Sohle sind sorgfältig isoliert. 3 Abb. [737_{16}]

59) **Elektrische Schmelzkessel für Weißmetalle.** Von H. K. Sellick. (The Iron Age, **123**, 28. März 1929, S. 881—882, 4 Sp.)

Stählernes Gehäuse mit einem gegen Wärmeaustausch isolierten Einsatz oder Tiegel aus einem wärmebeständigen Metall, das gegen Weichmetalle beständig ist; zwischen Einsatz und Isolation liegt das Heizelement. 3 Abb. [737_{17}]

60) **Der elektromagnetische Wild-Barfield-Härteofen.** (Génie Civil, **94**, 6. April 1929, S. 336—338, 4 Sp.)

Der elektromagnetische Härteofen von Wild-Barfield hat selbsttätige Regelung des Härtevorganges, die darauf beruht, daß der Magnetismus eines Kohlenstoffstahls beim kritischen Ac_2-Punkt verschwindet, so daß sich der Härtevorgang davon vollständig abhängig machen läßt. 6 Abb. [737_{19}]

61) **Kupolöfen mit Windvorwärmung in einer amerikanischen Waggonrädergießerei.** Von R. A. Fiske. (The Iron Age, **123**, 28. März 1929, S. 872—875, 8 Sp.)

Windvorwärmung umgebauter Kupolöfen der Gießerei für Eisenbahnwagenräder bei der Pullman-Gesellschaft; das Gas hat vor dem Windvorwärmer 76°, hinter dem Windvorwärmer 327°. 7 Abb. [737_{18}]

62) **Kontinuierliche Glüh- und Anlaßöfen für Massenerzeugung in der Packard-Automobilfabrik.** Von J. W. Manker. (Ir. Tr. Rev., **84**, 4. April 1929, S. 922, 9 Sp.)

Drei Öfen mit Härtebehälter in einer Reihe; die 230 mm starken Ofenwände sind in der gleichen Stärke isoliert; Beheizung aller Öfen durch Leuchtgasbrenner. 4 Abb. [737_{20}]

63) **Einbau von Wasserrohrkesseln mit Ölfeuerung für vorgewärmte Luft.** (Oil Bulletin, **15**, März 1929, S. 311, 313, 6 Sp.)

Der Feuerungsraum wird so ausgeführt, daß jeder Brenner in einer feuerfesten Hülse sitzt und Zündwände mit hoher Temperatur vorhanden sind, die sich frei ausdehnen können. 2 Abb. [737_{21}]

64) **Wärmebehandlungsofen für Kugellagerteile.** Von J. B. Nealey. (Iron Age, **123**, 4. April 1929, S. 943—945, 5 Sp.)

Feststehende Trommelöfen für Einsatzhärtung unter Verwendung von Nickel-Chrom-Einsatzkästen für größere Teile, rotierende Trommelöfen für Einsatzhärtung kleiner Teile; durch Leuchtgas mit tangential eintretenden Brennern geheizt. 3 Abb. [737_{22}]

65) **Neue Kuppelofenkonstruktionen.** Von J. E. Hurst. (Foundry, **57**, 1. April 1929, S. 298—301, 10 Sp.)

Poumay-Ofen; Bestimmung der Abmessungen, namentlich der Maße zwischen oberen und unteren Winddüsen; Kuppelofen mit Staubkohle- und Ölzusatzfeuerung; Kuppelofen mit geneigtem Schacht; ölgefeuerter Kuppelofen nach Wüst mit anschließendem Flammherd. 3 Abb. [737_{23}]

66) **Einsatzhärteofen mit Leuchtgasbeheizung.** Von P. H. Waller. (Gas Age-Record, **63**, 9. März 1929, S. 315, 316, 318, 7 Sp.)

Ofen von zylindrischer Form mit Retorte von 900 mm Dmr. und 900 mm Tiefe aus Stahlblech von 13 mm Stärke mit einem gußeisernen Deckel, 75 mm stark, mit Isolierbeton auf der einen Seite des Stahlmantels isoliert; die Retorte ruht auf mehreren feuerfesten Ziegeln auf. 3 Abb. [737_{24}]

67) **Kontinuierlicher Muffelofen für emaillierte Hohlwaren.** Von J. S. Markert. (Ir. Tr. Rev., **84**, 14. März 1929, S. 716—717, 6 Sp.)

Kontinuierlicher Muffelofen mit ununterbrochen laufender Kette; die Kette wird am Ende der Verbrennungszone umgeleitet, so daß die austretende Ware die eintretende vorwärmt. 2 Abb. [737_{25}]

68) **Bau und Betrieb des modernen Kuppelofens.** Von M. Ronceray. (La Revue de Fonderie Moderne, **23**, 10. April 1929, S. 143 bis 147, 9 Sp.)

Stärke der Ausmauerung, für die nur empirische Werte vorliegen, Ausbildung des Windkastens, Abmessungen, Zahl und Anordnung der Winddüsen. 2 Abb. [737_{26}]

69) **Siemens-Martin-Ofen mit Regelung nach dem Isley-System.** Von G. A. Merkt. (Ir. Tr. Rev., **84**, 4. April 1929, S. 914—915, 5 Sp.)

Isley-Regler, bestehend aus zwei Ventilatoren mit angeschlossenem Venturirohr; Formen und Abmessungen der Schlote. 1 Abb. [737_{27}]

70) **Theoretische Betrachtungen zur Konstruktion elektrischer Tunnelöfen.** (Transactions of the American Electrochemical Society, **55**, 2, S. 15—20, 12 Sp.)

Bestimmung der konstruktiven Grundlagen: Zeit-Temperatur-Kurven, Energieaufnahme, Wärmeübergang, Wärmeverluste. 2 Abb. [737_{29}]

71) **Das neue Gaswerk Exmouth.** Von W. E. Dean. (Gas Engineer, **45**, April 1929, S. 82—88, 20 Sp.)

Das im Bau befindliche Werk wird mit Silikaretorten ausgerüstet; die vielfach behaupteten Nachteile der Silikaretorten konnten nicht beobachtet werden; angegliedert wird dem Kohlengaswerk eine Wassergasanlage. 6 Abb. [737_{31}]

Digitized by Google

72) **Eine neue Kokerei der Nunnery-Bergbau-Gesellschaft in Sheffield.** (Engg., 127, 12. April 1929, S. 453—456, 11 Sp.)
25 Becker-Öfen, die in diesem Falle zum ersten Male in England Anwendung gefunden haben; Verkokungsleistung 22,7 t in 24 Stunden für jede Kammer. 9 Abb. [737$_{32}$]

73) **Fortschritte im Bau von Gießereiöfen.** Von H. Kalpers. (Anz. f. Berg-, Hütten- u. Maschwes., Januar 1929, S. 3—5; Referat in Gießerei, 16, 20, 1929, S. 470.)
Beschreibung des drehbaren Trommelofens von Brackelsberg und von Öfen mit Entschlackungseinrichtung System Freiengrunder Eisen- und Metallwerken. *Ri.* [738$_1$]

74) **Über die Hochfrequenzöfen.** Von G. Ribaud. (Techn. Mod., Mai 1929, S. 266—271; Referat in Gießerei 16, 20, 1929, S. 470.)
Periodenbedarf für schlecht und gut leitende Metalle. Darstellung des Schmelzprozesses verschiedener Metalle und Legierungen nebst den Ergebnissen. Vergleich der Hochfrequenz- mit anderen elektrischen Öfen. Vorteile der ersteren. *Ri.* [738$_2$]

75) **Die letzten Fortschritte in den Hochfrequenz-Induktionsöfen.** Von G. Ribaud. (Techn. Mod., April 1929, S. 225—231; Referat in Gießerei, 16, 20, 1929, S. 470.)
Theorie und Wirkungsgrad des Hochfrequenzofens. Erklärung der elektromagnetischen Kräfte, die beim Schmelzprozeß an der Metalloberfläche auftreten und ein energisches Umrühren des Bades bewirken. *Ri.* [738$_3$]

76) **Der neue gewölbelose kontinuierliche Ofen. (The new archless continuous kiln.)** (Brit. Clayw., 38, 445, 1929, S. 46—49.)
Beschreibung des von der Hamstead Brick Co., Ltd., in Great Barr bei Birmingham neuerrichteten Zickzackofens nach der Erfindung von A. Habla, Karlsbad. Angaben über seinen Aufbau, insonderheit die jedesmal erneuerten Trennwände, die Methode des obern Abschlusses, den mechanischen Zug, die Brenngeschwindigkeit und Brennstoffersparnis. *Ri.* [738$_{25}$]

77) **Die elektrischen Öfen zum Glasieren von Majolika. (I forni elettrici per la cottura delle maioliche e decorazioni sopra vernice.)** Von G. Milani. (Ind. Sil., 7, 2, 1929, S. 7—8.) *Ri.* [738$_{18}$]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

78) **Die Herstellung von tonfreien feuerfesten Stoffen in den Vereinigten Staaten. (The Manufacture of Non-Clay Refractoris in the United States.)** Von W. H. Gordon. (Refract. Journ., 4, 41, 1929, S. 154—155.)
Statistische Angaben über Zahl und Produktionsziffern der nordamerikanischen Fabriken für Silikasteine, Magnesit- und Chromsteine, feuerfesten Zement und andere tonfreie feuerfeste Stoffe. *Ri.* [736$_{40}$]

79) **Die Wirtschaftslage der feuerfesten Industrie im Jahre 1928.** Von W. Andres. (Tonind.-Ztg., 53, 4, 1929, S. 68—69.)
Hervorhebung der Ausfuhrsteigerung gegenüber 1927. Zollmaßnahmen der Nachbarländer behufs Stärkung der eigenen feuerfesten Industrie. Hinweis auf die Qualitätssteigerung der deutschen Waren, die die Ausfuhr begünstigt. Warnung vor Erhöhung der Ausfuhrtarife. *Ri.* [736$_{42}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

80) **Die Verpackung feuerfester Materiallen.** Von A. Hahn. (Ber. D. Keram. Ges., 10, 1, 1929, S. 11—15.)
Zweckbegrenzung und gebräuchliche Methoden der Verpackung der Rohstoffe, der Normalsteine, Formsteine und des Mörtels. Stellung der Reichsbahn zur Bruchschadenhaftung. *Ri.* [736$_{30}$]

81) **Der bestmögliche Ausbildungsgang. (The End of Study.)** Von J. W. Rees. (Refract. Journ., 4, 41, 1929, S. 136.)
Ratschläge für die bestmögliche Ausbildung von Betriebsleitern und Vertriebsbeamten in der feuerfesten Industrie. *Ri.* [736$_{35}$]

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Tagung der Licht- und Wasserfachbeamten in Stettin. Die diesjährige Tagung des Verbandes der Licht- und Wasserfachbeamten fand am 5.—7. Juli in Stettin statt. In einem Bericht über die Eröffnung der Tagung wirft der Stettiner Generalanzeiger Nr. 184 die Frage auf: „Warum kommen nun die Lichtbeamten nach Stettin?“ und beantwortet sie folgendermaßen:

„Stettin bedeutet für das Gasfach historischen Boden. Vor 81 Jahren, also schon Ende der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts (1848) konnte Blochmann, der Vater der deutschen Gasindustrie und Erbauer der Gaswerke in Dresden, Leipzig und Berlin auch die Gasanstalt in Stettin mit seinem örtlichen Bauleiter Kornhardt in Betrieb nehmen.

Etwa 16 Jahre später trat hier in Stettin ein Ereignis ein, das hochbedeutsam wurde für die Entwicklung der ganzen deutschen Gastechnik. Eben dieser Kornhardt, der nach dem Bau Direktor des Stettiner Gaswerks bis 1871 war, verband sich im Jahre 1864 mit seinem Freund Didier und gründete die heute noch bestehende Stettiner Chamottefabrik. Durch diese Tat dieser bedeutendsten Männer der Gasindustrie der damaligen Zeit wurde der große Aufschwung der deutschen Gasindustrie eingeleitet und in zielbewußter Arbeit entzog sich die junge Firma durch ihre Industrie der feuerfesten Materialien der englischen Vormundschaft und drängte zu eigener Selbständigkeit. Die Schicksalsverbundenheit der deutschen und heute auch schon zum Teil der europäischen Gasindustrie mit der Entwicklung der Firma Didier wird am deutlichsten versinnbildlicht durch eine plastische Europakarte von Riesenausmaßen auf der zur Zeit in Berlin stattfindenden Fachausstellung am Kaiserdamm „Gas und Wasser“ (19. April bis 21. Juli). Dort gehen von Stettin strahlenförmig rote Linien nach all den Städten Europas, wo Gaserzeugungsöfen der Stettiner Schamottefabrik erbaut wurden; ein erstaunliches Dokument deutschen Fleißes und Stettiner Arbeit. Aber auch der äußere Konnex zwischen Gaswerk Stettin und Schamottefabrik besteht heute noch. Liegen doch beide Werke aneinandergrenzend fast auf demselben Grundstück, und die Schamottefabrik war an allen Entwicklungsphasen des Ofenbaues des Gaswerks Stettin beteiligt.

Auch die moderne Vertikalkammerofenbatterie mit vorgelagerter Schrägrampe nach Art der Kokereien nach dem Projekt des jetzigen Direktors stammt von der Stettiner Chamottefabrik. Diese moderne Anlage hat schon viel Aufsehen erregt im In- und Ausland und wird dauernd fleißig besucht von Studienkommissionen aus aller Herren Länder. Ihr charakteristischer Kohlenförderturm — ein neues Wahrzeichen Stettins — an der Oder gelegen, ist einer der architektonisch schönsten in ganz Deutschland. Die Förderung der auf dem Wasserwege ankommenden Kohle ist raffiniert ausgeklügelt und stellt an Automatik einen Rekord deutscher Fördertechnik dar.

Die Vertikalkammern, die von außen mit Gas aus Zentralgeneratoren beheizt werden, liefern einen Koks, der dem Zechenkoks in nichts nachsteht. Die modernsten wissenschaftlichen Untersuchungsgeräte registrieren alle Betriebsvorgänge. Gas-, Luft- und Dampfmengen werden automatisch dosiert, geregelt und graphisch für die Betriebsstatistik festgehalten. Die Anlage bildet wärmewirtschaftlich ein nicht zu überbietendes Studienobjekt. Der Kokstransport und die Aufarbeitung entsprechen modernsten Auffassungen.

Die Verwaltung des Gaswerks ist in der Nachkriegszeit aus der kommunalen in die beweglichere Form einer Aktiengesellschaft übergeführt worden. Seit dieser Zeit hat das Versorgungsgebiet des Gaswerks wesentlich zugenommen. Die Entwicklung zum Gruppenwerk ist unverkennbar.

Stettin ist auch das erste Gaswerk in Deutschland, das Hochdruckferngas an Industriebetriebe verkauft, bei denen die durch den Werkskompresser dem Gas aufgepreßte Druckenergie wieder zurückgewonnen wird, indem der Fernleitungsdruck dort bei seiner Entspannung am Gasgerät die mechanische Arbeit der Verbrennungsluft-Ansaugung übernimmt und dadurch die Aufstellung sonst üblicher motorisch angetriebener Gebläse oder Verdichter erübrigt, dem Kunden die Anschaffung und den Betrieb erleichtert und verbilligt und eine sonst nicht erreichbare Störungsfreiheit schafft.

Aber auch sonst stehen in den Gewerbe- und Industriebetrieben Stettins noch Gasgeräte, die anderswo kaum anzutreffen sind, so z. B. bei der Stettiner Chamotte-Fabrik ein Hochtemperaturofen für 1800° C für keramische Zwecke. Durch emsige Zusammenarbeit zwischen Gaswerk, der Chamotte-Fabrik als die Erzeugerin der Spezialausmauerung und der Firma B. Schilde (Hersfeld) als der Ofenerbauerin gelang dieses schwierige Problem.

Stettin kann auch als Studienort für die verschiedensten Arten gasbeheizter Brotbacköfen und anderer Sonderkonstruktionen angesprochen werden.

Die Abgabe im vergangenen Jahre betrug 20 Millionen Kubikmeter Gas bei steigender Tendenz der Kurve, hervorgerufen durch zielbewußte und ausgedehnte Propagandatätigkeit und günstige Gaspreisgestaltung für Industrie und Gewerbe, ferner für Sonderzwecke des Haushalts, wie Raumheizung und Warmwasserbereitung ist die Basis geschaffen für eine organische, ständige Aufwärtsentwicklung der Abgabeziffern.

In Zukunft wird das Gaswerk Stettin einen gewissen Prozentsatz seiner Abgabe als Fremdgas beziehen, und zwar aus Gründen der Stützungsaktion für eine hier ansässige, Eisen erzeugende Industrie, die Hütte Krafft in Solzenhagen-Kratzwieck.

Stettin bietet also gastechnisch gewiß viel des Interessanten.“

Vortragsreihe über feuerfeste Baustoffe. Donnerstag, den 10. Oktober, und Freitag, den 11. Oktober 1929, findet unter Leitung von Professor Dr. K. Endell und Professor Dr. W. Steger in der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg eine Vortragsreihe über feuerfeste Baustoffe in Eisenhütten, Stahlwerken und Gießereien, unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Betriebes, statt. Die Teilnehmerzahl ist auf höchstens 25 Herren beschränkt. Die Teilnehmergebühr beträgt einschließlich der Unkosten für Sonderdrucke, Vervielfältigungen und Übersichten je Teilnehmer 100 RM. Anmeldungen werden bis zum 15. September 1929 an Professor Dr. K. Endell, Berlin-Steglitz, Breite Str. 3, erbeten. [746$_{13}$]

Tschechoslowakische keramische Gesellschaft. Die Gesellschaft hat einen 42 Seiten starken Katalog der Keramischen Bücherei herausgegeben. Die Bücherei befindet sich in Prag I, Rytířská ul. 31. [746$_{14}$]

Der Verwaltungsbericht der **Ziegelei-Berufsgenossenschaft** für das Jahr 1928 ist erschienen. Der Bericht ist erhältlich beim Vorstand der Genossenschaft, Charlottenburg 2, Pestalozzistr. 5. [746$_{15}$]

Digitized by Google

Persönliches.

Prof. Dr. **R. Rieke,** Leiter der Technisch-chemischen Versuchsanstalt bei der Staatlichen Porzellanmanufaktur in Charlottenburg, wurde zum Mitgliede des Wissenschaftlichen Fachausschusses (Wifa) des Bundes Deutscher Techniker feuerfester Erzeugnisse gewählt. [746_{16}]

Dr.-Ing. **E. H. Schulz,** Leiter der Versuchsanstalt der Vereinigten Stahlwerke A.-G. in Dortmund, bisher Privatdozent an der Technischen Hochschule, Braunschweig, wurde dort zum Professor ernannt. Dr. Schulz befaßt sich bekanntlich intensiv auch mit feuerfesten Baustoffen. [746_{17}]

Dr. phil. **Otto Krause,** Privatdozent und Abteilungsleiter der Abteilung Keramik der Porzellanfabrik Kahla, hat die hauptamtliche Dozentur für Keramik an der Technischen Hochschule Breslau erhalten und ist zum Honorarprofessor und Leiter des dortigen Instituts für feuerfeste Materialien und Keramik ernannt worden. [746_{18}]

Dr. **H. Kuhn,** Leiter der Koksofenabteilung der Firma C. Still, Recklinghausen, ist kürzlich plötzlich verstorben. [746_{19}]

Nicolaus B. Jungeblut, Generaldirektor der Deutschen Ton- & Steinzeug-Werke Aktiengesellschaft in Charlottenburg, wurde von der Technischen Hochschule in Hannover für seine Verdienste um die Förderung der Steinzeugindustrie der Titel Doktor-Ingenieur ehrenhalber verliehen.

Normungsfragen.

Das Normenblatt: Din 1081 Feuerfeste Baustoffe, enthaltend feuerfeste Steine und zwar: Ganze Steine, Dreiviertelsteine sowie Ausgleichplättchen ist fertiggestellt worden.

Das Normenblatt ist zum Preise von 0,40 RM. je Stück vom Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14, Dresdener Straße 97, unter der obigen Bezeichnung erhältlich. [746_{20}]

Firmennachrichten.

August Klönne, Dortmund. Die bekannte Gaswerksbaufirma beging am 1. Juli dieses Jahres die Feier ihres 50jährigen Bestehens. Seit dem Ableben des Gründers der Werke im Jahre 1908 wird die Firma von seinen beiden Söhnen, Dr. Max Klönne und Reichstagsabgeordneten Moritz Klönne, geführt. Das Arbeitsgebiet der Firma umfaßt den Bau von Gaswerksöfen und kompletten Gaswerken, sowie Brücken, Eisenbau und Stahlkonstruktion jeder Art. Infolge der im Gaswerksbau ständig steigenden Anforderungen an die Qualität des feuerfesten Materials gliederte die Firma 1920 eine eigene Schamotte- und Silikafabrik, die Schamottewerke Klönne G. m. b. H. in Volmarstein ihren Betrieben an. L. [746_{21}]

Quarzindustrie, G. m. b. H., Aachen. Der Gesellschaftsvertrag wurde geändert. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Berlin-Charlottenburg verlegt.

Collmener Schamottewerke, G. m. b. H., Collmen b. Colditz. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 13 abgeändert. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Wilhelm Simon, Colditz.

Dönicke, Industrie-Ofenbau Kommanditgesellschaft, Düsseldorf, Bristolhaus. Persönlich haftender Gesellschafter: Hüttening. Karl Dönicke, Düsseldorf. Ein Kommanditist ist vorhanden. Gegenstand des Unternehmens: Bau von Industrieöfen jeder Art.

Europäische Koppers P. B. Sillimanit Gesellschaft m. b. H., Essen. Max Sommer ist als Geschäftsführer ausgeschieden.

Rhüdener Chamottewerke, Aktiengesellschaft, Großalmerode. Handlungsvollmacht wurde erteilt: Fritz Momberg, Großalmerode.

Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Aktiengesellschaft, Großalmerode. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 3 und 22 geändert. Der Umtausch der Stammaktien über je 150 RM. in solche über je 300 RM. ist durchgeführt.

Harzer Quarzit-Werke, G. m. b. H., Halle a. d. S. Gesamtprokura wurde erteilt: Charlotte Wagner, Halle a. d. S. Prokura Heinrich Gentrup ist erloschen. Dipl.-Ing. Max Bornefeld, Hannover, wurde als Geschäftsführer abberufen. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Diplomvolkswirt Heinrich Gentrup.

Industrie-Ofenbau, Stahl u. Co., G. m. b. H., Hamburg. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 8 abgeändert.

Stellawerk, Aktiengesellschaft vorm. Wilisch & Co., Hauptverwaltung West, Köln a. Rh. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 20 geändert.

Rother'sche Kunstziegeleien, G. m. b. H., Liegnitz. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Siegersdorf, Kreis Bunzlau, verlegt.

Ullersdorfer Werke, Nieder-Ullersdorf. Nach der Neuwahl setzt sich der Aufsichtsrat wie folgt zusammen: Justizrat Paul Beninde, Bunzlau, Kommerzienrat J. Bettenhausen, Dresden, Rechtsanwalt und Notar Walter Beninde, Bunzlau, Architekt Bernhard Lange, Ronneburg i. Thür., Bankdirektor Hans Petzoldt, Sorau (N.-L.), Baurat Julius Zeissig, Leipzig, und Bankdirektor Georg Zeyss, Gera i. Thür. Von seiten des Betriebsrats wurden in den Aufsichtsrat entsandt: Gustav Pietsch, Nieder-Ullersdorf, und Alfred Schmidt, Teichdorf.

F. Ad. Richter & Cie., Aktiengesellschaft, Baukastenfabrik, Rudolstadt. Prokuren Max Schippel und Oskar von Eicken sind erloschen. Zum weiteren Vorstandsmitglied wurde bestellt: Max Schippel, Rudolstadt.

Thonwerk Biebrich Aktiengesellschaft, Schamottefabrik, Wiesbaden-Biebrich. Von seiten des Betriebsrats wurden in den Aufsichtsrat entsandt: Albert Spriestersbach, Wiesbaden-Biebrich, und Christian Neeb, Wiesbaden.

Eduard Lissat, Rohstoffe für keramische und verwandte Industrien, Regensburg. Das Vergleichsverfahren über die Firma wurde aufgehoben.

Friedrich Siemens, Aktiengesellschaft, Berlin. (Aktienkapital: 300000 RM.) Die Gesellschaft weist in ihrem genehmigten Abschluß für das Geschäftsjahr 1928 bei 17785 RM. Abschreibungen und Rücklagen und 246876 RM. Unkosten einen Reingewinn in Höhe von 53404 RM. aus. In der Bilanz werden u. a. genannt in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 37900, Baugeräte 7400, Kasse 623, Beteiligungen und Effekten 64013, Hypotheken 500, Lagervorräte und Ofenbauten 101524, Debitoren 706310, andererseits Reserven 30747, Hypotheken 30000, Kreditoren 653381.

Scheidhauer & Giessing, Aktiengesellschaft, Bonn a. Rh. (Aktienkapital: 6 Mill. RM.) In der am 17. Juni stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurde beschlossen, aus einem sich nach 137612 Reichsmark Abschreibungen ergebenden Reingewinn von 259586 RM. 4% Dividende auszuschütten und den Rest von 19586 RM. auf neue Rechnung vorzutragen. In der Bilanz werden u. a. genannt in Reichsmark: Grundstücke, Gebäude und Wohnungen 1663873, Öfen und Kanäle 163565, Maschinen 641438, Anschlußgleis und Kleinbahn 51356, Mobiliar, Utensilien, Gestelle und Formbretter 52403, Gruben 424261, Beteiligungen und Effekten 2487862, Interimskonto 35873, Hypotheken und Hypothekenaufwertung 37825, Bestände an Fertig-, Halbfabrikaten und Rohstoffen 1449176, Debitoren und flüssige Mittel 1338810, auf der anderen Seite Reserven 600000, Hypotheken 45800, Kreditoren 1441055. Der Aufsichtsrat der Gesellschaft wurde in seiner letzten Zusammensetzung wiedergewählt.

Chamotte-Industrie Hagenburger-Schwalb, A.-G., Hettenleidelheim i. d. Pfalz. (Aktienkapital: 407200 RM.) Die Gesellschaft arbeitete in dem am 31. Dezember 1928 zu Ende gegangenen Geschäftsjahr bei 1084565 (im Vorjahre 983288) RM. Aufwendungen mit einem Verlust in Höhe von 49541 (im Vorjahre Reingewinn 72240) RM., über dessen Deckung nichts verlautet. In der Bilanz stehen u. a. folgende Posten in Reichsmark: Anlagen 908586 (746422), Betriebsmaterialien 73043 (27683), Kasse 2581 (5992), Bestände 171943 (108384), Debitoren 479319 (466704), unter den Passiven Reserven 53033 (49421), Erneuerungs- und Tonfeldbeschaffungskonto 365000 (365000), Unkosten- und Prozeßreservenkonto 21000 (38000), Tantiemen 16795 (0), Delkredere 25000 (37000), Pensionskasse 30000 (0), Kreditoren 700125 (333295).

Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode. (Aktienkapital: 2035000 RM.) Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1928 nach Absetzung von 120180 (125399) RM. Abschreibungen und 403910 (400410) RM. Gesamtunkosten mit einem Reingewinn von 180843 (230582) RM., aus dem 6% (6%) Dividende auf die Vorzugsaktien und 6%) (8%) auf die Stammaktien verteilt, bzw. 54673 (59862) RM. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Zu Buche stehen u. a. in Reichsmark: Grundstücke, Tonfelder und Gebäude, Fabrikanlage Rommerode 1850751, Schacht 15000, Brennöfen, Maschinen und Kessel 134000, Fuhrwerke 20000, elektrische Anlagen 59000, Kasse 11708 (24000), Beteiligungen und Effekten 9926 (6000), Bestände an Waren und Rohstoffen 564977 (451000), Debitoren 354218 (549000), auf der anderen Seite Reserven 210000 (210000), Delkredere 30000 (30000), Unterstützungs- und Wohlfahrtskonto 40000 (40000), Kreditoren 528739 (588000). Das Geschäftsjahr habe den gehegten Erwartungen nicht ganz entsprochen. Der Absatz in Hafenton sei hinter dem Vorjahrsergebnis zurückgeblieben und auch in der Ofenbauabteilung sei der Beschäftigungsgrad infolge des allgemeinen Konjunkturrückganges nicht befriedigend gewesen. Die Schamottefabrik war in der Berichtszeit zwar voll beschäftigt, die erzielten Preise waren aber im allgemeinen nicht ausreichend. Die durch Verbesserungen in den Betrieben erzielten Ersparnisse seien durch höhere Lasten wieder aufgezehrt worden. Zum Brennen großer Steine sei in dem Werk Rommerode ein neuer Spezialofen und ein Schornstein erbaut worden. Das neue Jahr habe bis jetzt, abgesehen von den Versandstockungen während der Kälteperiode, einen befriedigenden Verlauf genommen. Über die weitere Entwicklung des Geschäftes lasse sich jedoch bei der allgemeinen Unsicherheit der Wirtschaftslage nichts Bestimmtes sagen.

Graphitwerk Kropfmühl, Aktiengesellschaft, München. (Aktienkapital: 700000 RM.) Nach Vorwegnahme von 21301 (im Vorjahre 103666) RM. Abschreibungen und 248338 (324678) RM. Unkosten, Zinsen, sozialen Abgaben und Steuern ergibt sich für die Gesellschaft

Digitized by Google

im Geschäftsjahr 1928 ein Reingewinn von 30154 (im Vorjahr 348941 Reichsmark Verlust) Reichsmark. Aus demselben sollen 6% Dividende ausgeschüttet und 1804 RM. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Aus der Bilanz sind u. a. zu nennen in Reichsmark: Grubenanlagen, Abbaurechte, Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 547000 (1592450), Maschinen, Installationen und Verkehrseinrichtungen 158000 (490500), Neuanlagen 8990 (0), Fuhrpark 6001 (1), Kasse, Wechsel und Scheck 3508 (10993), Bankguthaben 54516 (0), Beteiligungen 250000 (500000), Bestände an Waren und Materialien 186039 (298708), Debitoren 115857 (53709), andererseits Reserven 70000 (198750), Spezialreserven 81069 (0), Hypotheken 186323 (194888), Wechsel 54936 (0), Delkredere 15000 (0), Kreditoren 196635 (587091). Die bereits im letzten Vorstandsbericht erwähnte Sanierung der Gesellschaft wurde in der Weise durchgeführt, daß das Aktienkapital im Verhältnis 6:1 zusammengelegt und gleichzeitig wieder auf 700000 RM. erhöht wurde. Der Umtausch der Aktienurkunden erfolgt in der zweiten Hälfte des laufenden Geschäftsjahres. Der Sanierungsgewinn wurde zur Tilgung des Verlustvortrages, Schaffung neuer Reserven und zu Sonderabschreibungen verwendet. Nach dieser Sanierung im Aufbau der Gesellschaft wurden im Betriebe verschiedene Verbesserungen durchgeführt, die sich auf das Ergebnis günstig auswirkten. Die laufende Produktion und ein Teil der Lagervorräte konnten allerdings infolge eines scharfen fKonkurrenzkampfes teilweise nur zu gedrückten Preisen abgesetzt werden. Wenn auch das laufende Geschäftsjahr bisher ein befriedigendes Ergebnis gezeitigt habe, so lasse sich bei der allgemeinen Wirtschaftskrisis noch nichts Bestimmtes voraussagen.

Vesuvio, Aktiengesellschaft für den Bau von Feuerungsanlagen, München. (Aktienkapital: 120000 RM.) Die Gesellschaft schließt ihr Geschäftsjahr 1928 bei 112 RM. Abschreibungen, 2334 RM. Unkosten und einem Verlustvortrag in Höhe von 104938 RM. mit einem Verlust von 105433 RM. ab. Die Bilanz enthält u. a. in Reichsmark: Patente 30000, Meßapparate 62, Kasse, Postscheck und Bankguthaben 316, Bestände 341, Debitoren 189, andererseits Kreditoren 16341.

Akt.-Ges. Alphons Custodis, Tonwerk Satzvey, Satzvey. (Aktienkapital: 390000 RM.) Die Gesellschaft erzielte im verflossenen Geschäftsjahr einen Reingewinn von 4168 RM., dem sich ein auf 35478 Reichsmark belaufender Verlustvortrag aus dem Vorjahre gegenübersteht. Abschreibungen erforderten einen Betrag von 36414 RM., die Betriebsunkosten beliefen sich auf 571811 RM. In der Bilanz sind u. a. verzeichnet in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 401519, Maschinen- und Transportmaterial 146000, Mobilien 2014, Materialien 15526, Effekten 10500, Bestände an Waren 203180, Debitoren 81122, andererseits Hypotheken 108000, Anleihen 49200, Kreditoren 308552.

Anhalter Chamottewerke, Aktiengesellschaft, Unterwiederstedt. (Aktienkapital: 150000 RM.) Unter Berücksichtigung von 5060 RM. Abschreibungen und 2083 RM. Handlungsunkosten beläuft sich der Reingewinn der Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1928 auf 349 RM., der zur Verrechnung auf den vorjährigen Verlustvortrag von 4428 RM. Verwendung findet. In der Bilanz sind u. a. enthalten in Reichsmark: Fabrikanlagen usw. 224900, Kasse 175, Bestände 55040, unter den Passiven Rückstellungen 5299, Hypotheken 12000, Kreditoren 116895.

Deutsche Ton- & Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg. (Aktienkapital: 10165000 RM.) Die unter anderem auch feuerfeste und säurebeständige Schamottewaren herstellende und technische Feuerungsanlagen bauende Gesellschaft schließt das verflossene Geschäftsjahr bei 395851 (im Vorjahre 366147) RM. Abschreibungen und 1772875 (1638655) RM. Generalunkosten mit einem Reingewinn in Höhe von 1307595 (1355203) RM. Aus demselben gelangen 7% (7%) + 5½% (5%) Superdividende auf die Vorzugsaktien und 4% (4%) + 7% (6%) Superdividende auf die Stammaktien zur Ausschüttung. Zum Vortrag auf neue Rechnung kommen 141965 (175311) RM. In der Bilanz stehen u. a. folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke und Tongruben 573010 (570006), Gebäude und Brennöfen 3454426 (3607051), Maschinen und Utensilien 827153 (780088,) Gleisanlagen 32216 (61560), Automobile 23384 (28447), Kasse 7390 (8207), Wechsel 109057 (148450), Beteiligungen und Effekten 5434694 (4444338), Bankguthaben 965160 (1824754), Bestände an Waren und Rohstoffen 1581372 (1221404), Debitoren 2045340 (1884386), andererseits Reserven 1693733 (1693733), Spezialreserve 381131 (231131), Teilschuldverschreibungen 3005 (3430), Hypotheken 60376 (88961), Übergangsposten und Steuerrücklagen 764053 (716654), Delkredere 100000 (100000), Kreditoren 943941 (714919). Die Versandziffern der Kanalisationsabteilung blieben weit hinter den Ziffern des Vorjahres zurück, wurden aber durch erhöhten Absatz in den anderen Abteilungen wieder wettgemacht. Die Rationalisierung der Betriebe, die aus laufenden Mitteln bestritten worden wäre, hätte eine bescheidene Steigerung der Ausfuhr ermöglicht. Notwendig sei es jedoch, durch fortschreitende Senkung der Produktionskosten die Ausfuhrbasis trotz Zollschranken und anderer Hemmungen zu erweitern. Neben dem unbedingt erforderlichen Abbau sozialer und steuerlicher Lasten liege in erhöhter Umsatz- und Qualitätssteigerung durch intensivste Rationalisierung der Produktion der Schlüssel für die zukünftige Entwicklung des Unternehmens. Die Tochtergesellschaften hätten günstig abgeschlossen. Ebenso hätte die amerikanische Beteiligung im Berichtsjahr recht befriedigend gearbeitet. Durch den Ausbau dieser Werke auf erweiterter Basis hätten sich Entwicklungsmöglichkeiten ergeben, die mit Recht aus diesem Besitz einen dauernden Stützpunkt für die Firma erwarten ließen. Die europäischen Beteiligungen würden für das Geschäftsjahr 1928 mindestens die Vorjahrsresultate erbringen. In bezug auf das laufende Geschäftsjahr halte es außerordentlich schwer, eine zuverlässige Prognose zu stellen. Die wirtschaftliche Depression ist seit dem Jahreswechsel in ein Stadium fortschreitender Verschärfung getreten. Das Münsterberger Werk der Gesellschaft habe mit erheblicher Einschränkung arbeiten müssen. Die Abteilung Technisches Steinzeug sei jedoch mit einem ausreichenden Auftragsbestand in das neue Jahr eingetreten.

Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft, Berlin. (Aktienkapital: 5006000 RM.) Das unter anderem auch hochhitze- und säurebeständige Geräte, Tiegel, Röhren für die Laboratoriums- und chemische Industrie sowie temperaturwechselbeständige Siebtöpfe, Düsen, Lochplatten für Industriegasöfen herstellende Unternehmen erzielte im Geschäftsjahr 1928 einen Reingewinn in Höhe von 679755 (547753) Reichsmark. Daraus sollen 4% (4%) Dividende und 7% (6%) Superdividende ausgezahlt bzw. 62771 (72886) RM. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Die bereits im Vorjahre eingetretene günstige Entwicklung der Umsätze hat sich im Berichtsjahr fortgesetzt. Der Gesamtumsatz hat gegenüber dem Jahre 1927 eine wesentliche Erhöhung erfahren. Besondere Pflege habe die Gesellschaft dem Auslandsgeschäft gewidmet. Es sei gelungen, für sämtliche Abteilungen ein beträchtliches Maß an Auslandslieferungen hereinzuholen. Sämtliche Werke seien während des ganzen Berichtsjahres bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt gewesen. Erst im Dezember habe sich ein leichtes Abflauen im deutschen Auftragseingang bemerkbar gemacht, der indes durch erhöhten Ordereingang von seiten des Auslandes ausgeglichen werden konnte. Im ersten Drittel des laufenden Geschäftsjahres sei der Geschäftsgang relativ günstig verlaufen. Die vorliegenden Aufträge würden zur Zeit eine Beschäftigung bis in den Spätsommer hinein sichern.

Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer und Kircher), A.-G., Grünstadt i. d. Rheinpfalz. (Aktienkapital: 2520000 RM.) Die Gesellschaft arbeitete in dem am 31. Dezember 1928 abgeschlossenen Geschäftsjahr bei 1906227 RM. Gesamtunkosten und 213476 RM. Steuern und sozialen Lasten bzw. 85812 RM. Abschreibungen mit einem Reingewinn von 124232 RM., aus dem 6% Dividende auf die Vorzugsaktien und 4% auf die Stammaktien zur Verteilung gelangen. In der Bilanz sind u. a. enthalten in Reichsmark: Immobilien 1253000, Brennöfen 52000, Tongruben 946000, Maschinen 315000, Transportmittel 43000, Mobilien 8200, Kasse 12701, Wechsel 6522, Beteiligungen 397700, Effekten 117626, Bestände an Waren 574660, Debitoren 692471, andererseits Reserven 252000, Darlehen 700000, Renten 33033, Restkaufgeld 201883, Pensionsrücklage 119300, Kreditoren 466469. Der bereits im Vorjahrsbericht festgestellte bessere Beschäftigungsgrad der Gesellschaft hat auch im vergangenen Jahre in noch etwas erhöhtem Maße angehalten. Die erzielten Preise blieben aber wie vordem äußerst gedrückt und standen in keinem Verhältnis zu der aufgewendeten Arbeit. Die Verteuerung der Rohstoffe, die Frachterhöhung und die Lohnerhöhungen in Verbindung mit den dauernd ansteigenden sozialen Lasten belasteten in schärfster Weise das Ergebnis. Ein Musterbeispiel hierfür sei der Tonbergbaubetrieb der Gesellschaft, dessen Belegschaft knappschaftsversicherungspflichtig ist. Die sozialen Beiträge zu dieser Versicherung würden gegenwärtig 25,3% des Bruttolohnes betragen, zu denen noch weitere 2% hinzukommen, wenn die beabsichtigte Überführung der Belegschaft aus der Betriebskrankenkasse in die Knappschaftskrankenkasse zum 1. Juli durchgeführt würde. Dabei ist der Tonbergbau der Pfalz der einzige in ganz Deutschland, welcher trotz einmütiger Willenskundgebung der Arbeitgeber und Arbeitnehmer in der Knappschaftsversicherung bleiben muß, während im ganzen übrigen Deutschland die Ton- und Kaolinbergbaubetriebe von der knappschaftlichen Versicherungspflicht befreit sind. Die Beteiligungen der Gesellschaft, die unter den gleichen Verhältnissen arbeiten mußten, hätten infolgedessen auch nur einen bescheidenen Gewinn erzielen können. Zur Abrundung des Tongrubenbesitzes seien im abgelaufenen Jahre größere Grunderwerbungen notwendig gewesen. Auch die Maschinenanlagen hätten dem heutigen Stand der Technik angepaßt werden müssen. Das laufende Geschäftsjahr hätte zunächst ungemein unter der scharfen Frostperiode zu leiden gehabt, während die letzten Monate infolge der politischen Verhältnisse jede Unternehmungslust hemmen würden.

Hiby & Schroer Akt.-Ges., Bergisch Gladbach. (Aktienkapital: 1 Mill. RM.) Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1928 bei 69447 (im Vorjahre 70544) RM., 161938 (160573) RM. Handlungsunkosten, Zinsen und Steuern und 217019 RM. Verlustvortrag aus den Jahren 1924/25/26/27 mit einem Verlust in Höhe von 277349 RM. ab, über dessen Deckung nichts verlautet. Aus der Bilanz sind u. a. zu nennen in Reichsmark: Grundstücke, Werksanlagen, Wohngebäude, Quarzit- und Kiesgruben 1170957, Effekten 231426, Hypothekenaufwertungsausgleich 20000, Bestände an Halb- und Fertigfabrikaten 206264, Bestände an Rohstoffen und Material 73881, Debitoren 853635, von den Passiven Hypothekendarlehen 400000, Delkredere 14000, Kreditoren 1417136.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 8
FÜNFTER JAHRGANG
AUGUST 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1927—1928. Von Prof. Dr. W. Steger, Berlin 133
Über die mathematische Beurteilung der Meßergebnisse, insbesondere bei den keramischen Untersuchungsmethoden. Von Dr.-Ing. Vladimír Škola, Aussig a. d. E. 137
Wirtschaftliche Rundschau: Die Wirtschaftslage der tschechoslowakischen Industrie feuerfester Materialien im Jahre 1928. — Rußland. Einfuhr feuerfester Steine 1928 139
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate)
a) Inland 140
b) Ausland 141
II. Patentanmeldungen 142
III. Gebrauchsmustereintragungen 143
Bücherschau 143
Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues 144
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 145
Persönliches 146
Berichte aus der Praxis 146
Firmennachrichten 146

Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1927—1928.

(Sammelreferat nach den Transactions of the Ceramic Society, Vol. XXVII.)

Von Prof. Dr. W. Steger, Berlin.

1. Silikasteine aus Quarzit ohne Bindemittel.

Bei Untersuchungen über Silikasteine mit verschiedenen Bindemitteln versuchten W. Hugill und W. J. Rees[1]) auch Silikasteine aus Quarzit herzustellen, dem überhaupt kein Bindemittel zugesetzt war. Die handgeformten Steine wurden mit kalkgebundenen Silikasteinen zusammen gebrannt und auf verschiedene Eigenschaften hin verglichen. Es stellte sich heraus, daß die Quarzumwandlung in den Steinen ohne Bindemittel weitergegangen war als bei den gleichen Steinen mit Kalkbindung, und daß sich im ersten Falle fast ausschließlich Cristobalit gebildet hatte, im zweiten Fall verhältnismäßig mehr Tridymit.

Zu den Versuchen wurden drei Quarzitsorten von folgender Zusammensetzung verwendet:

Zahlentafel 1.
Analysen von drei englischen Quarziten.

	Totley-Ganister %	Bwlchgwyn-Quartzite %	Penwyllt-Quartzite %
SiO_2	97,60	97,40	96,74
Al_2O_3	0,73	0,98	1,02
Fe_2O_3	0,50	0,61	0,75
TiO_2	0,21	0,14	0,15
CaO	0,10	0,08	0,25
MgO	0,13	0,10	0,10
Alkalien (als K_2O)	0,40	0,36	0,52
Glühverlust	0,21	0,32	0,42
	99,88	99,99	99,95

Die Rohmischung enthielt folgende Korngrößen:

3,6 —1,8 mm	6,0%
1,8 —0,9 „	23,5%
0,9 —0,6 „	7,0%
0,6 —0,22 „	8,0%
0,22—0,18 „	4,7%
Unter 0,18 mm	50,8%
	100,0%

Die Mischungen wurden mit 12% Wasser angemacht und durch Einstampfen in stahlbewehrte Holzformen zu Steinen von 23 × 11,5 × 6,4 cm verformt. Die fertigen Steine wurden auf einer Trockendarre getrocknet. Ihre Druckfestigkeit im getrockneten Zustande betrug rd. 20 kg/cm², während die gleichen Mischungen, mit 2% Kalk eingebunden, höhere Werte, und zwar von rd. 3,4—4,6 kg/cm², aufwiesen. Das scheinbare spez. Gewicht betrug 1,78—1,83.

Die Steine mit und ohne Kalkzusatz wurden dann in einem Rundofen mit überschlagender Flamme gebrannt. Die Steine aus Totley Ganister wurden auf Kegel 16, die Steine aus den beiden anderen Quarzitsorten auf Kegel 17 gebrannt. Die Halteperiode nach Erreichung der Höchsttemperaturen betrug 24 Stunden.

Die Unterschiede der Steine ohne Bindemittel gegenüber den mit 2% Kalk eingebundenen Steinen waren folgende: Stärkeres Wachsen beim Brennen (2,80—4,00% gegenüber 1,90—2,51% linear), geringere Druckfestigkeit im kalten Zustande (52—209 kg/cm² gegenüber 202—396 kg/cm²). Die wahren spezifischen Gewichte waren bei den Steinen ohne Bindemittel durchgehend niedriger als bei den kalkgebundenen Steinen.

	Wahres spez. Gewicht		Scheinbares spez. Gewicht		Porosität (in Vol.-%)	
	ohne Bindemittel	mit 2% CaO	ohne Bindemittel	mit 2% CaO	ohne Bindemittel	mit 2% CaO
Totley-Ganister	2,40	2,46	1,57	1,69	34,6	31,3
Bwlchgwyn-Quarzite	2,33	2,37	1,62	1,69	30,1	28,5
Penwyllt-Quarzite	2,41	2,42	1,65	1,62	31,4	33,4

Von den aus Totley Ganister hergestellten Steinen wurde auch die Wärmeausdehnung bis 1100° bestimmt. Bei einer Gesamtausdehnung von 1,488% bis 1000° des Steins ohne Bindemittel betrug die Teilausdehnung bis 220°, bedingt durch die $\alpha \rightarrow \beta$-Cristobalitumwandlung 1,056%. Der kalkgebundene Stein ergab als entsprechende Zahlen 1,296% und 0,80% (bis 240°). Das Erweichen unter einer Belastung von 3,52 kg/cm² trat bei dem Stein ohne Kalk bei Kegel 31, bei dem kalkgebundenen Stein bei Kegel 30 ein.

Im Dünnschliff zeigten die kalkgebundenen Steine etwas Tridymit in der Grundmasse, die Steine aus reinem Quarzit nur sehr wenig oder gar keinen Tridymit.

[1]) W. Hugill and W. J. Rees, A note on silica bricks made without added bond. Trans. Cer. Soc. Vol. XXVII (1927/28), Part. II, S. 97—101, Disc. S. 101—103.

Digitized by Google

Es ergab sich somit, daß zur Umwandlung des Quarzits, besonders wenn er in feinverteilter Form vorliegt, bei den üblichen Brenntemperaturen für Silikasteine der Zusatz eines Bindemittels nicht notwendig ist, dieser vielmehr die Umwandlung verzögert[1]). Der Kalkzusatz beschleunigt aber die Bildung von Tridymit in der Grundmasse der Steine.

2. Brennen von Quarztonsteinen mit Öl.

Über Erfahrungen mit ölgefeuerten periodischen und halbkontinuierlichen Öfen zum Brennen von Quarztonsteinen berichtete Frank West[2]). Es handelt sich um Erzeugnisse der Friden Works der Derbyshire Silica Firebrick Co. Limited, welche Normal- und Formsteine aus Quarzsand mit einem kieselsäurereichen Ton als Bindemittel herstellt.

Die Versuche mit Öl wurden an einem halbkontinuierlichen Kammerofen mit einseitig überschlagender Flamme und an periodisch betriebenen Rundöfen mit überschlagender Flamme vorgenommen. Die meisten Öfen wurden mit künstlichem Zug betrieben.

Bei den ersten Versuchen im Jahre 1919, die unbefriedigend blieben, wurde eine Kammer des halbkontinuierlichen Ofens von kaltem Zustande auf 1420° innerhalb 24 Stunden gebracht. Als Brenner wurde ein mit Dampf betriebener Injektor, als Brennstoff flüssiger Teer verwendet. Die Erhitzung der Kammer, die bei Verwendung von Kohle als Brennstoff 80 Stunden dauerte, war zu schnell gewesen, die eingesetzten Steine waren sämtlich gerissen.

Im Jahre 1926, während des Bergarbeiterstreiks, wurden die Versuche mit Ölfeuerung fortgesetzt. Die erste Kammer des noch kalten halbkontinuierlichen Ofens wurde mit Kohle angeheizt; Ölfeuerung wurde erst in den bereits vorgewärmten nächsten Kammern verwendet. Dieses Verfahren hat sich bewährt. Das Öl wurde sorgfältig durch Seidensiebe gereinigt und dann angewärmt. Die Brenner zerstäubten das Öl äußerst fein. Zuerst wurden die Brenner, zwei an jeder Kammer, an den Seitenwänden angebracht, vorteilhafter erschien später die Anbringung an der Decke der Kammer, wo Schüttlöcher für Kohle vorgesehen waren. Die Kombination von zwei Brennern an den Seitenwänden und einem Brenner an der Decke wurde für später noch auszuführende Versuche vorgesehen.

Die periodischen Rundöfen von 6,9 m Durchmesser und 3,7 m Höhe innen besaßen je 11 Feuerungen mit Sekundärluftzuführung. In jede Feuerung wurde ein Brenner eingesetzt. Die Feuerkästen wurden zu einer ringförmigen Verbrennungskammer ausgebaut. Bei einem gut ausgefallenen Brande wurde mit drei gleichmäßig am Umfang des Ofens verteilten Brennern begonnen, nach 28 Stunden wurde ein vierter Brenner zugeschaltet; zwischen der 38. und 46. Brennstunde waren 5 Brenner im Betrieb und dann bis zum Brandende 7 Brenner. Der Ölverbrauch betrug 11,88 t.

Bei der ersten Kammer eines noch kalten halbkontinuierlichen Ofens wurde in die vier vorhandenen Feuerungen je ein Ölbrenner eingesetzt, zwei weitere Ölbrenner kamen an die Enden der Kammer. Die Feuerungen wurden zu 46 cm breiten Verbrennungskammern ausgebaut.

Bei beiden Ofenarten wurden mit der Ölfeuerung gute Ergebnisse erzielt, die Brennware kam in tadellosem Zustande heraus und war auffällig rein in der Brennfarbe.

Was die Brennkosten anbetrifft, so stellt Verf. zunächst fest, daß der Arbeitslohn bei der Bedienung der Ölfeuerung etwa der gleiche ist wie beim Brennen mit Kohle, obgleich man annehmen sollte, daß die Bedienung bei vollkommen mit Öl gefeuerten Öfen billiger sei. Die Abnutzung des Ofenmauerwerkes scheint bei Ölfeuerung geringer zu sein als bei Kohle als Brennstoff.

[1]) Die verhältnismäßig geringen Unterschiede in den wahren spezifischen Gewichten bei kalkgebundenen und Silikasteinen ohne Kalkzusatz dürften diesen Schluß der Verfasser nicht rechtfertigen. (D. Ref.)

[2]) Frank West, Practical experience of firing refractory materials with oil. Trans. Cer. Soc. Vol.XXVII (1927—1928), Part. II, S. 104—121, Sisc. S. 122—123.

Die Brennkosten selbst betrugen für 1000 Steine von 23 × 11,4 × 7,6 cm (Brenntemperatur 1500°):

1. in halbkontinuierlichen Öfen:
   - a) mit Kohle allein . . . . 12,40 RM.[1])
   - b) mit Kohle und Öl . . . 21,62 „
   - c) mit Öl allein . . . . . 24,93 „
2. im periodischen Rundofen:
   - a) mit Kohle . . . . 20,60 RM.
   - b) mit Öl . . . . . 39,30 „

Bei einem Kohlenpreise von rd. 50 RM./t ist das Brennen mit Kohle und Öl gleich teuer, wenn man bei beiden Brennstoffen die Nebenkosten als gleich annimmt.

Bei den halbkontinuierlichen Öfen brauchte man zum Brennen von 1000 Steinen von 23 × 11,4 × 7,6 cm auf 1500° C 654 kg Rohöl (Anglo-Persian mit 10670 kcal/kg) oder 496 kg Kohle mit rd. 75% C und einem Heizwert von 7535 kcal/kg.

3. Verhalten von Silikasteinen bei hohen Temperaturen unter Belastung.

A. J. Dale hatte bereits früher ausführliche Untersuchungen über das Verhalten von Silikasteinen unter Benutzung bei hohen Temperaturen veröffentlicht[2]), die bemerkenswerte Zusammenhänge zwischen der Konstitution der Silikasteine und dem Erweichen erschlossen.

In einer neuen Veröffentlichung[3]) bringt derselbe Verfasser die Ergebnisse von Untersuchungen des Erweichens bei hohen Temperaturen unter Belastung an einer Reihe von Silikasteinen, die aus verschiedenen Quarziten und mit verschieden gestufter Korngrößenzusammensetzung im Laboratorium hergestellt waren, ferner an 9 Silikasteinen des Handels. Im dritten Teil der Veröffentlichung berichtet der Verfasser über Untersuchungen über den Einfluß verschiedener, als Bindemittel verwendeter Tone auf das Erweichen von Silikasteinen bei hohen Temperaturen unter Belastung.

Als Prüfmaschine wurde, wie bei den früheren Versuchen, ein abgeänderter Apparat von J. W. Mellor und B. J. Moore verwendet, mit Kohlegrieß-Widerstandsofen, Siliziumkarbidstempeln, Belastung durch einen Hebel und Anzeigevorrichtung mit Fadenkreuz und Skala. Die Temperatur wurde bis 1250° mit einem Thermoelement und von 800° an mit einem Glühfadenpyrometer gemessen. Bis 1250° wurden die beiden Instrumente nebeneinander benutzt, bei 1250° wurde das Thermoelement herausgezogen. Außerdem wurden um den Meßkörper herum Kegel aufgestellt.

Die Abmessungen der Meßkörper waren 8,9 × 5,1 × 5,1 mm Der Temperaturanstieg bei der Prüfung war gleichmäßig 50°/5 Minuten, gemessen an der Oberfläche des Probekörpers.

Die Prüfungsmaschine wurde nicht nur zur Bestimmung der Erweichungstemperatur benutzt, sondern auch zu Untersuchungen über die reversible und irreversible Wärmeausdehnung der Silikasteine vor dem Beginn des Erweichens. Hierfür wurde die Maschine mit Hilfe von Siliziumkarbidprobekörpern besonders geeicht.

a) Untersuchungen an Laboratoriumsmischungen.

Es wurden drei verschiedene Arten von englischen Quarziten verwendet, und zwar von North Wales (A: 98,89% SiO_2, 0,28% Al_2O_3, 0,33% Fe_2O_3), von South Wales (B: 97,80% SiO_2, 0,83% Al_2O_3, 0,26% Fe_2O_3) und von Yorkshire (C: 94,26% SiO_2, 3,18% Al_2O_3, 0,61% Fe_2O_3).

[1]) 1 engl. Pfund = 20,40 RM. gerechnet.

[2]) A. J. Dale, Trans. Cer. Soc. XXVI, 1926/27, Part. II, S. 138 bis 155; Part. III, S. 203—230. Ref. Feuerfest IV (1928), Nr. 10, S. 151—154.

[3]) A. J. Dale, The effects of temperature on the mechanical properties of silica products. Trans. Cer. Soc. XXVII (1927/28), Part. I, S. 23—56, Appendix (von A. Scott) S. 56—59, Disc. S. 60—62.

Digitized by Google

Die drei Quarzite wurden zerkleinert, abgesiebt und nach drei Korngrößenzusammensetzungen, grob, mittel und fein, gemischt. Die Rohmischung erhielt 2% CaO-Zusatz in Form von gelöschtem Kalk. Die Probekörper wurden im Industrieofen auf Kegel 13/14 gebrannt. Die spez. Gewichte der gebrannten Proben lagen bei den A-Steinen bei 2,436—2,446, bei den B-Steinen bei 2,460—2,493 und bei den C-Steinen bei 2,458—2,486; bei den A- und C-Steinen besaßen die Feinkornmischungen die niedrigsten spez. Gewichte, bei den B-Steinen hatte die grobe Mischung das niedrigste spez. Gewicht.

Die drei Quarzitsorten ergaben als Bestandteil der Silikasteine charakteristische Kurven der Wärmeausdehnung und des Erweichens unter Belastung. Alle Messungen wurden bei einer Belastung von 3,52 kg/cm² ausgeführt.

Bei den Steinen mit North-Wales-Quarzit (A) zeigte die Kurve eine deutliche Zunahme der Wärmeausdehnung von 200—250° ab. Die mittlere und feine Mischung ergaben auch zwischen 550 und 600° ein beschleunigtes Ansteigen der Kurve. Die Temperatur des haltlosen Zusammensinkens war für die grobe und mittlere Mischung 1600°, für die feine Mischung niedriger, und zwar etwa 1570°.

Wiederholtes Brennen im Laboratoriumsofen auf Kegel 17 (Branddauer 6 Stunden, 1 Stunde Halten auf Kegel 17, Abkühlen 14 Stunden), der mittleren Körnung setzte die Temperatur des haltlosen Zusammensinkens um etwa 30° herab.

Die Massen aus South Wales-Quarzit (B) zeigen ebenfalls den beschleunigten Anstieg der Kurve bei 200—250° und 550 bis 600°. Oberhalb 1450—1500° stieg die Kurve noch einmal plötzlich nach oben, um dann schnell abzusinken. Bei der feinen Mischung war dieses letzte Ansteigen der Kurve am größten (etwa 1,4% der Länge des Meßkörpers); sie besaß auch die höchste Erweichungstemperatur. Wiederholtes Brennen der feinen Mischung auf Kegel 17 verminderte die Erweichungstemperatur.

Die Massen aus Yorkshire-Quarzit (C) mit dem hohen Al_2O_3-Gehalt besaßen sehr niedrige Erweichungstemperaturen, bei der feinen Mischung schon unterhalb 1200°. Die mikroskopische Prüfung ließ ein sehr wenig homogenes Gefüge erkennen. Ein Teil der Masse war stark in Cristobalit umgewandelt, der andere Teil im Gegensatz dazu nur sehr wenig. Die Quarzitbruchstücke zeigten zahlreiche Risse. Wiederholtes Brennen der groben Mischung auf Kegel 17 setzte die Erweichungstemperatur um rd. 100° herab.

Das letzte Beispiel ließ erkennen, daß für die Höhe der Erweichungstemperatur nicht der Umwandlungsgrad allein, sondern auch der Umstand maßgebend ist, ob die Umwandlung gleichmäßig im ganzen Stein ist oder nicht.

b) Untersuchungen an Silikasteinen des Handels.

Bei dieser Versuchsreihe wurden die Steine mit vier verschiedenen Belastungen geprüft: 0,28, 1,27, 3,52 und 5,27 kg/cm².

Die neun untersuchten Silikasteine des Handels ließen sich nach der Form ihrer Ausdehnungs- und Erweichungskurve in zwei Klassen A und B unterbringen.

Bei der Klasse A zeigte die Form der Kurve eine starke Abhängigkeit von der Größe der Belastung. Die Ausdehnung bei 200—250°, bei 550—600° und oberhalb 1450° vor dem Beginn des Erweichens war um so größer, je geringer die Belastung war. Entsprechend nahmen auch die Temperaturen des haltlosen Zusammensinkens mit wachsender Belastung ab. Die bei 0,28 kg/cm² geprüften Meßkörper zeigten nach dem Versuch deutliche Schmelzerscheinungen, bei 5,27 kg/cm² Belastung waren die Körper wie beim Scherversuch ohne merkliche Schmelzerscheinungen zerbrochen.

Das starke Ansteigen der Kurve vor dem Erweichungsbeginn wird durch den Übergang noch nicht umgewandelten Quarzes in Cristobalit hervorgerufen; das frühere Erweichen bei hoher Belastung rührt von einer Schwächung des Gefüges oder von plötzlich auftretenden Spannungen bei der Umwandlung der Gefügebestandteile her. Zur Klasse A scheinen alle Silikasteine mit Cristobalit und nicht umgewandeltem Quarz in verschiedenem Verhältnis, jedoch mit nur wenig Tridymit, zu gehören.

Bei der Klasse B fehlte stets der schnelle Anstieg der Kurve vor dem Erweichungsbeginn auch bei kleinen Belastungen. Die Erweichungstemperatur war hier in weit geringerem Maße von der Größe der Belastung abhängig als bei Klasse A. Nach dem Versuch zeigte auch der Meßkörper, der bei der höchsten Belastung 5,27 kg/cm² geprüft worden war, neben Rissen deutliche Schmelzerscheinungen.

Die Erweichungskurven der Klasse B sind charakteristisch für Silikasteine mit viel Tridymit, wenig Cristobalit und nur wenig umgewandeltem Quarz. Diese Klasse besitzt den großen technischen Vorteil, daß bei ihr bei hohen Temperaturen (oberhalb 1450°) keine Minderung der Gefügefestigkeit auftritt.

c) Verschiedene Tone als Bindemittel für Silikasteine.

Zur Verwendung kamen verschiedene Arten Marl, Ball-Clay und China Clay in Mengen von 2, $3^1/_2$ und 5% als Zusatz zur Silikarohmischung.

Von 2 bis 5% steigende Mengen eines Osmosetons veränderten bei einer Belastung von 3,52 kg/cm² die Temperatur des Erweichungsbeginns nicht. Die Größe der Wärmeausdehnung vor Beginn der Erweichung nahm jedoch mit steigendem Tongehalt ab.

Ein kalkgebundener Silikastein besaß, selbst wenn er bei gleicher Brennweise nicht so weit umgewandelt war wie ein tongebundener Stein, eine größere Standfestigkeit bei hohen Temperaturen als ein tongebundener Stein mit einem Tongehalt bis zu 5%.

Ein Gemisch von Ton und Kalk scheint das beste Bindemittel für Silikasteine zu sein, weil es leicht große Mengen Tridymit in der Grundmasse entwickelt.

Die Prüfung auf Erweichen bei hohen Temperaturen unter Belastung läßt, wenn sie bei mindestens zwei verschiedenen Belastungen ausgeführt wird, auch Schlüsse auf die Empfindlichkeit von Silikasteinen gegen schroffen Temperaturwechsel zu.

Diese Eigenschaft kann man definieren als das mangelnde Vermögen eines Stoffes, ohne Zerstörung des Gefüges den mechanischen Beanspruchungen zu widerstehen, die während des Gebrauches auftreten. Führt man die Prüfung auf Erweichen nacheinander bei verschiedenen Belastungen, etwa bei 0,28 und bei 3,52 kg/cm², aus, so läßt die Form der Kurven erkennen, bei welchen Temperaturen schnellverlaufende Längenänderungen auftreten, in welchem Umfange diese Längenänderungen durch mechanische Belastung kompensiert werden können, und welchen Einfluß die höhere Belastung auf das Gefüge hat.

Damit erhält die Prüfung von Silikasteinen auf Erweichen bei hohen Temperaturen unter Belastung eine große Bedeutung als Eignungsprüfung für den Gebrauch. Sie liefert einen Anhalt dafür, wie weit man bei der mechanischen und thermischen Beanspruchung der Steine gehen kann, ohne daß diese versagen.

4. Feuerfeste Baustoffe in Siemens-Martinöfen.

Die feuerfesten Baustoffe für Siemens-Martin-Öfen und die Anforderungen, die an sie im Betriebe gestellt werden, behandelte A. T. Green[1]) in einer längeren Abhandlung. Seine Ausführungen über Bau und Betrieb der Stahlöfen sind im nachstehenden nicht wiedergegeben, herausgehoben sind dagegen die Eigenschaften von Steinen, die sich im Betriebe bewährt haben, und neue Gesichtspunkte für die Auswahl

[1]) A. T. Green, A consideration of open-hearth steel works' refractories. Trans. Cer. Soc. Vol. XXVII (1927/28), Part. I, S. 63 bis 90. Disc. S. 90—92.

Digitized by Google

von feuerfesten Baustoffen an bestimmten Stellen der Öfen.

Der Verfasser gibt für ein englisches Stahlwerk die Kosten der feuerfesten Baustoffe im Siemens-Martin-Ofen einschl. Gießpfannen für 1 t Stahl auf 2 Shilling an und 6 Pence je Tonne für die Zustellung der Öfen, die der Stahl vor dem Walzen passiert.

Für das Stahlwerk machen diese Kosten eine Summe von mehr als 10000 engl. Pfund im Jahr aus. Im Jahre 1920 wurden 8000000 t Stahl im Siemens-Martin-Prozeß in England hergestellt. Legt man obige Zahlen zugrunde, so kommt man zu etwa 1000000 engl. Pfund Unkosten für die feuerfeste Auskleidung der Öfen.

a) Silikasteine.

Für die Silikasteine in Siemens-Martin-Öfen gelten andere Anforderungen als für die Silikasteine in der Gasindustrie. Mit Rücksicht auf den Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel sind als Gewölbesteine Silikasteine mit grober Körnung empfehlenswert. Im allgemeinen enthalten gute Silikasteine viel grobes und viel feines Korn, letzteres ist unentbehrlich für die Bildung der Glasbasis, die zusammen mit den scharfkantigen groben Korngrößen das feste mechanische Gefüge des Steins ausmacht.

In Tabelle 2 sind die Korngrößen einer Anzahl bewährter Silikasteine zusammengestellt.

Zahlentafel 2.
Korngrößen des Quarzits in sechs verschiedenen englischen Silikasteinen.

Korngröße	A	B	C	D	E	F
Über 3 mm	—	13,8	0,3	3,7	10,0	16,6
3—0,86 mm	13,3	28,4	2,5	31,6	29,0	27,2
0,86—0,25 „	19,4	6,5	33,5	22,5	20,4	6,0
0,25—0,125 „	13,8	16,1	43,0	15,3	14,7	11,0
unter 0,125 „	53,3	35,2	21,0	26,3	26,0	39,5

Die Mischungen B, E und F besitzen das für Stahlöfen erwünschte grobe Gefüge. E ist besonders geeignet für Gewölbesteine, B und F für die Ofenköpfe. Für diese Stellen ist der hohe Gehalt an feinem Quarzitkorn vorteilhaft. Für Ofenköpfe empfiehlt Verfasser bis zu 40% der Korngrößenmischung aus Quarzit unter 0,125 mm Korn zu wählen, um eine große Menge Glasbasis zu erhalten. Um die mechanische Festigkeit von Silikasteinen zu erhöhen, hält W. J. Rees den Zusatz von bis zu 2% fein verteiltem Eisenoxyd zum Silikastein für vorteilhaft.

Für die Ofenköpfe und oberen Steinlagen der Wärmespeicher soll der Silikastein nicht zu porös sein. Diese geringere Porosität, die nicht größer als 27% sein soll, darf jedoch nicht mit zuviel Feinkorn erreicht werden; um die Steine nicht zu empfindlich gegen schroffen Temperaturwechsel zu machen. muß auch gröberes Korn verwendet werden.

Eine weitgehende Umwandlung des Quarzits in Cristobalit wird erleichtert durch den Kalkzusatz und durch viel Feinkorn. Nach dem eben Gesagten muß auch grobes Korn verwendet werden. Ein allzu hoher Kalkzusatz erleichtert den Schlackenangriff und vermindert die Elastizität des Silikasteins. Für die Mischungen B, E und F ist ein Kalkgehalt von 1,7 bis 1,9% günstig.

Die spezifischen Gewichte von Martinofensteinen des Handels waren meist 2,42—2,47. Werte bei 2,42 scheinen für im Betriebe bewährte Silikasteine charakteristisch zu sein. So ist der mittelmäßig umgewandelte Silikastein, bei dem der noch nicht umgewandelte Quarzit in grober Körnung vorliegt, der bevorzugte Stein. Steine mit dem spez. Gewicht von 2,42 zeigen auch nur ein geringes Nachwachsen beim Gebrauch, sie besitzen noch ausreichenden Widerstand gegen schroffen Temperaturwechsel und Schlackenangriff und sind noch billig in der Herstellung.

b) Einsatztüren.

Als feuerfestes Material wird hier ein kieselsäurereiches wegen seiner Raumbeständigkeit bevorzugt, Steine mit etwa 85% SiO_2 aus „pocket-sand“ haben sich bewährt.

c) Wärmespeicher.

Für die Gittersteine spielen die thermischen Eigenschaften der feuerfesten Steine, spez. Wärme, Wärmeleitvermögen und Temperaturleitfähigkeit, eine bedeutende Rolle. Die spez. Wärme ist bei Schamotte- und Silikasteinen fast gleich, die Zunahme mit der Temperatur ist bei beiden Steinarten beträchtlich.

Bezieht man die spez. Wärme auf die Raumeinheit, so liegt sie bei Schamottesteinen erheblich höher als bei Silikasteinen, weil das Raumgewicht von Schamottesteinen größer ist.

Auch das Wärmeleitvermögen nimmt bei Silika- und Schamottesteinen mit der Temperatur schnell zu; desgleichen steigt das Wärmeleitvermögen bei Erhöhung der Brenntemperatur der Steine. Es ist größer bei Silika- als bei Schamottesteinen.

Für die Ausgitterung kommen Steine in Frage, die raumbeständig sind und eine große Standfestigkeit bei hohen Temperaturen besitzen. Das Nachschwinden bei 1410° soll nicht größer als 0,5—0,7% sein.

Als Mittel zur Erhöhung der Leistung von Wärmespeichern nennt Verfasser Isolierung der Wände und Ausgitterung mit Karborundumsteinen, wenn es bei letzteren gelingt, die Zerstörung durch Oxydation und das Wachsen bei längerem Gebrauch zu beseitigen.

d) Gießpfannen.

Die Pfannensteine sollen ein hartgebranntes Erzeugnis sein, mit 20—25% Schamotte von 7,5 bis 10 mm Durchmesser. Sie haben den chemischen Angriff und das Gewicht einer Charge bei Temperaturen um 1500° auszuhalten. Ein Al_2O_3-Gehalt von 30 bis 35% hat sich bewährt, der Stein darf aber nur wenig nachschwinden, die Porosität soll um 20% liegen.

f) Ausgüsse.

Ein hartgebranntes, dichtes Erzeugnis aus Schamotte mit gut entwickelter Brennhaut ist erwünscht.

Zuweilen wurden auch Ausgüsse aus anderen Stoffen, z. B. Magnesit, verwendet, z. B. in Sheffield. Magnesitausgüsse sind sehr widerstandsfähig gegen den chemischen Angriff des geschmolzenen Metalls. Viel im Gebrauch sind auch Ausgüsse aus Schamotte, bei denen ein Magnesitring, der den Ausflußquerschnitt bestimmt, in die Bohrung eingesetzt ist. Bei Ausgüssen aus Magnesit tritt zuweilen ein Verstopfen der Bohrung vor Beginn des Ausgießens ein, weil der Magnesit als guter Wärmeleiter dem im Ausguß befindlichen Metall so viel Wärme entzieht, daß es erstarrt.

Die Stopfen bestehen aus einem ähnlichen Material wie die Ausgüsse.

g) Ausglühgruben.

Da hier die Temperaturen nicht über 1200° liegen, werden an die feuerfeste Zustellung keine besonders hohen Anforderungen gestellt. Man findet zum Teil kieselsäurereiche Schamottesteine. Hartgebrannte Steine sind wegen der mechanischen Beanspruchung beim Einsetzen der Blöcke erwünscht.

h) Tieföfen.

Der Verfasser empfiehlt kieselsäurereiche Erzeugnisse mit über 90% SiO_2 und feinem Gefüge wegen ihrer Raumbeständigkeit bei den Arbeitstemperaturen der Tieföfen (1200 bis 1300°).

Am Schluß verweist Verfasser auf die Notwendigkeit sorgfältiger Lagerung der feuerfesten Baustoffe wegen der zerstörenden Einflüsse der Witterung. Der Stapelplatz soll allseitig geschützt sein, die Steine sollten nie auf den Erdboden direkt gestellt werden, weil sie dann Feuchtigkeit aufsaugen.

749

Digitized by Google

Über die mathematische Beurteilung der Meßergebnisse, insbesondere bei den keramischen Untersuchungsmethoden.

Dr.-Ing. Vladimír Škola, Aussig a. d. E.

Bei Wiederholung gleicher Untersuchungen keramischer Individuen ein und derselben Gattung werden manchmal Resultate erzielt, die voneinander stark abweichen. Infolgedessen erscheint manche Untersuchungsmethode als nicht genug scharf. Falls die Resultate stark voneinander abweichen, wird als Untersuchungsergebnis das arithmetische Mittel der einzelnen Resultate angegeben. Inwieweit das arithmetische Mittel dem tatsächlichen, gesuchten Werte entspricht, wird nicht angegeben. Man gibt sich damit zufrieden, indem man die eine oder andere Methode bzw. Meßergebnisse als mehr oder weniger genau bezeichnet.

Die in der Keramik üblichen Methoden kann man nach Westman[1]) in zwei Gruppen teilen:

1. exakte Methoden,
2. statistische Methoden.

Unter die erste Gruppe fallen solche Methoden, mit deren Hilfe die gesuchten Werte mit einer für die Beurteilung der entsprechenden Eigenschaft genügenden Genauigkeit ermittelt werden können. Soll z. B. die chemische Zusammensetzung einer keramischen Masse festgestellt werden, können mehrere Durchschnittsmuster bei Beachtung der nötigen Vorsichtsmaßregeln gezogen werden, welche praktisch dieselbe chemische Zusammensetzung aufweisen. Die gewonnenen Resultate bzw. die Differenzen liegen innerhalb der gewünschten Genauigkeit.

Es wurde z. B. geschlämmter und gebrannter Kaolin (etwa 10 t) fünfmal bemustert und auf den Kieselsäuregehalt untersucht:

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO_2 . . .	56,12%	56,21%	56,08%	56,14%	56,18%

Unter der Voraussetzung, daß die Bestimmungsmethode tatsächlich absolute Werte liefert, kann mit Bestimmtheit angenommen werden, daß das arithmetische Mittel 56,15% von dem gesuchten Werte nicht mehr als 0,13% abweicht. Zu den exakten Methoden gehören ferner z. B. außer der chemischen Analyse die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, das Volumgewicht, die Temperatur usw. Anders liegen jedoch die Verhältnisse bei solchen Methoden, wo die Meßresultate in weiten Grenzen zerstreut sind, so daß eine einzige Bestimmung überhaupt keinen brauchbaren Wert liefert. Unter diese Methoden sind z. B. je nach der Qualität des untersuchten Materiales folgende einzureihen:

Bestimmung der Porosität, Druck-, Zug- und Bruchfestigkeit, Schlackenwiderstandsfähigkeit, Druckerweichung usw. Die Ergebnisse dieser Methoden sind nicht nur mit den üblichen Meßfehlern, welche durch die Methode selbst bedingt sind, belastet, sondern die Ursache der großen Streuungen ist auch in einer ungleichmäßigen Eigenschaftsverteilung der untersuchten Massen zu suchen. Es wurde z. B. die Druckfestigkeit von zwei verschiedenen Ziegelsorten bestimmt. Die Bestimmung wurde dreimal wiederholt:

	Ziegelsorte A	Ziegelsorte B
1	268 kg/cm²	172 kg/cm²
2	184 ,,	204 ,,
3	190 ,,	244 ,,
Durchschnitt (1—3)	214 kg/cm²	207 kg/cm²

Es entsteht die Frage: Welche von den Ziegelsorten ist besser in bezug auf die Druckfestigkeit? Sind die Resultate genügend genau, um einen Schluß über die Druckfestigkeit der untersuchten Ziegel ziehen zu dürfen?

[1]) A. E. R. Westman, Statistical methods in ceramic research. Journ. Americ. Ceramic Society, Vol. 10, Nr. 3, S. 133—147.

Es wurden weitere je drei Untersuchungen vorgenommen:

	Ziegelsorte A	Ziegelsorte B
4	180 kg/cm²	164 kg/cm²
5	150 ,,	254 ,,
6	230 ,,	198 ,,
Durchschnitt (4—6)	187 kg/cm³	205 kg/cm²
,, (1—6)	200 ,,	206 ,,

Bei einer oberflächlichen Beurteilung könnte die Ziegelsorte A auf Grund der Bestimmungsreihe 1—3 gegenüber der Ziegelsorte B als besser, auf Grund der Bestimmungsreihe 4—6 jedoch als schlechter bezeichnet werden. Das den faktischen Umständen naheliegende Bild über diese scheinbar unlogischen, sich widersprechenden Resultate gibt uns eine mathematische Analyse der gewonnenen Resultate nach der Methode der kleinsten Quadrate. Ganz abgesehen von den durch entsprechende Vorsicht zu vermeidenden groben Fehlern ist jede Messung mit unvermeidlichen Beobachtungsfehlern behaftet, welche ihre Ursache in der Unvollkommenheit der menschlichen Sinne und der angewendeten Hilfsmittel (Meßapparate, Ungleichmäßigkeit der Muster) haben. Unter den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern können zwei Gruppen unterschieden werden: a) einseitig wirkende, welche das Resulat stets nur nach einer Art entstellen und b) beiderseitig wirkende Fehler, welche mit gleicher Wahrscheinlichkeit sowohl positiv als auch negativ auftreten können, so daß eine gemessene Größe einmal zu klein, ein andermal zu groß ausfällt. Die einseitig wirkenden Fehler können verschiedene Ursachen haben und es ist die Aufgabe des Experimentators, dieselben womöglich auszuschalten. Unter solche Fehler fallen z. B. die Fehler der Meßapparate (nicht richtig austarierte Waage, Ungenauigkeit der Gewichte, verschobener Nullpunkt einer Skala usw.).

Die beiderseitig wirkenden, sowohl dem Vorzeichen als auch der Größe nach veränderlichen, sogenannten ,,zufälligen Fehler" (±-Fehler) entspringen veränderlichen Ursachen, und, da deren Einwirkung auf einzelne Messungen gar keinem Gesetze unterliegen, so können dieselben auch keiner strengen Berechnung unterworfen werden. Es ist nun wichtig, diese zufälligen Fehler nicht nur so unschädlich als möglich zu machen, sondern auch ihre Größe wenigstens abzuschätzen, um danach auch den Grad der Genauigkeit der Messungen und die daraus gefolgerten Berechnungen beurteilen zu können.

Diese zufälligen Fehler lassen sich durch die in den einzelnen Beobachtungen auftretenden Widersprüche erkennen. Das praktische Gefühl verlangt in solchen Fällen Probe- und Kontrollmessungen. Um eine entsprechende rechnerische Analyse der erhaltenen Resultate überhaupt vornehmen zu können, müssen stets ,,mehr" Beobachtungen angestellt werden. Infolge der unvermeidlichen Beobachtungsfehler müssen wir uns stets begnügen, statt des gesuchten ,,wahren Wertes" einer beobachteten Größe eine demselben möglichst angenäherte Angabe, den ,,wahrscheinlichen Wert" zu finden. Bezeichnen wir die wahren Werte irgendwelcher Größen mit 0_1, 0_2, 0_3 . . ., die durch Beobachtungen gefundenen Größen mit o_1, o_2, o_3 . . ., und die zu ermittelnden Verbesserungen mit v_1, v_2, v_3 . . ., so nennen wir die verbesserten Größen

$$(o_1 + v_1) = x_1$$
$$(o_2 + v_2) = x_2$$
$$(o_3 + v_3) = x_3$$

die ausgeglichenen Beobachtungen.

Da man es hierbei mit zufälligen (±) Fehlern zu tun hat, so wird man anstreben müssen, die Summe der ,,Quadrate der Verbesserungen" möglichst klein zu machen, um von den

Digitized by Google

ganz bestimmten Vorzeichen der Verbesserungen unabhängig zu werden. Dies führt zu den folgenden zwei, für die Ausgleichsrechnungen maßgebenden Bedingungen:

a) Müssen die Verbesserungen der Widersprüche beheben, so daß für eine und dieselbe Größe die ausgeglichenen Beobachtungen einander gleich werden. Bezeichnen wir den zu suchenden wahrscheinlichen Wert mit x, so bestehen die Gleichungen:

$$(o_1 + v_1) = (o_2 + v_2) = o_3 + v_3) = o_4 + v_4) = x.$$

b) Soll die Summe der Quadrate der Verbesserungen zu einem Minimum gemacht werden:

$$\sum (v \cdot v) = [v \cdot v] = \text{Minimum},$$

daher

$$\frac{d[vv]}{dx} = \emptyset,$$

$$\begin{aligned} o_1 + v_1 &= x & v_1 &= x - o_1 \\ o_2 + v_2 &= x & v_2 &= x - o_2 \\ o_3 + v_3 &= x & v_3 &= x - o_3 \\ o_4 + v_4 &= x & v_4 &= x - o_4 \end{aligned}$$

$$[vv] = (x - o_1)^2 + (x - o_2)^2 + (x - o_3)^2 + (x - o_4)^2,$$

$$\frac{d[vv]}{dx} = 2(x - o_1) + 2(x - o_2) + 2(x - o_3) + 2(x - o_4) = \emptyset,$$

$$x = \frac{o_1 + o_2 + o_3 + o_4}{4}.$$

Man sieht also, wie diese zwei hier aufgestellten Prinzipien der sogenannten „Methode der kleinsten Quadrate" auf das arithmetische Mittel als den wahrscheinlichsten Wert führen. Liegen demnach für die Größe O eine Anzahl n Beobachtungen $o_1, o_2, o_3 \ldots o_n$ vor, so müssen diese so verbessert werden, daß

$$(o_1 + v_1) = (o_2 + v_2) = \ldots\ldots = o_n + v_n)$$

und

$$[vv] = \text{Minimum}$$

wird. Dies führt auf das einfache arithmetische Mittel

$$A = \frac{[o]}{n}.$$

Aus $A = (o_1 + v_1) = (o_2 + v_2) = \ldots\ldots = (o_n + v_n)$ folgt:

$$\begin{aligned} v_1 &= A - o_1 \\ v_2 &= A - o_2 \\ v_n &= A - o_n \\ \hline [v] &= n \cdot A - [o] = \emptyset. \end{aligned}$$

Diese Kontrollgleichung besagt, daß bei richtiger Rechnung die Summe aller Verbesserungen gleich Null sein müsse. Bezeichnen wir die uns natürlich immer unbekannt bleibende Abweichung einer Beobachtung o vom wahren Werte O mit Δ, so ist:

$$O = (o_1 \pm \Delta_1) = (o_2 \pm \Delta_2) = \ldots = (o_n \pm \Delta_n).$$

Denkt man sich $[\Delta\Delta]$ auf alle vorhandenen n-Beobachtungen gleichmäßig verteilt und bezeichnet die so erhaltene mittlere Abweichung einer Beobachtung o von der Wahrheit O mit M, so muß

$$[\Delta\Delta] = n \cdot M \cdot M,$$

$$M^2 = \frac{[\Delta\Delta]}{n},$$

$$M = \pm \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n}}.$$

Die genaue Kenntnis dieses mittleren Fehlers M würde aber auch die genaue Kenntnis des wahren Wertes O voraussetzen, was natürlich unmöglich ist, weshalb wir uns mit einer möglichst angenäherten Schätzung von M begnügen müssen.

Aus

$$\begin{aligned} O &= o_1 \pm \Delta_1, \\ O &= o_2 \pm \Delta_2, \\ &\vdots \\ O &= o_n \pm \Delta_n \end{aligned}$$

folgt durch Addition und Division mit n

$$O = A + \frac{[\pm \Delta]}{n}.$$

Bezeichnet man die Abweichung des arithmetischen Mittels A vom wahren Werte O oder den Fehler des arithmetischen Mittels mit m, so hat man:

$$\pm m = O - A = \frac{[\pm \Delta]}{n},$$

$$m^2 = \frac{[\pm \Delta^2]}{n^2},$$

$$m^2 = \frac{\Delta_1^2 \pm \Delta_2^2 + \ldots \Delta n^2}{n_2} + \frac{2(\pm \Delta_1\Delta_2 \pm \Delta_1\Delta_3 \pm \ldots \pm \ldots \pm \ldots \pm \Delta_2\Delta_3 \pm \ldots \pm \Delta_{n-1}\Delta_n)}{n_2}.$$

Vorausgesetzt, es seien sehr viele Beobachtungen angestellt worden, und n sei sehr groß angenommen, so werden die wahren Beobachtungsfehler C eine stetige Reihe bilden und zu einer Beobachtung, bei welcher uns ein gewisses $(\pm \Delta)$ zu groß ausfällt, wird sich stets wieder eine zugehörige Beobachtung finden lassen, welche um ebensoviel $(-\Delta)$ zu klein ausgefallen ist. Dann werden sich aber die doppelten Produkte in der algebraischen Summe gegenseitig aufheben, da stets einem bestimmten +-Produkte ein gleich großes —-Produkt entgegenstehen wird. Man wird also unter der Voraussetzung einer größeren Beobachtungszahl n mit genügender Genauigkeit schreiben können:

$$m^2 = \frac{[\Delta\Delta]}{n^2},$$

$$m = \pm \frac{\sqrt{[\Delta\Delta]}}{n} = \pm \frac{M}{\sqrt{n}},$$

d. h. der Fehler des Mittels (Durchschnittes) ist der Quadratwurzel aus der Anzahl n der Beobachtungen verkehrt proportional. Bei 100 Beobachtungen wird der Fehler des Mittels $^1/_{10}$ des Fehlers einer einzelnen Beobachtung sein. Um m und M wenigstens annähernd bestimmen zu können, handelt es sich noch darum $[\Delta\Delta]$ abzuschätzen. Durch Verbindungen der Gleichungen

$$\begin{aligned} O - o &= \pm \Delta, \\ A - o &= v, \end{aligned}$$

erhält man

$$O - A = \pm \Delta - v = \pm m.$$

$$\begin{aligned} \pm \Delta_1 &= v_1 \pm m, \\ \pm \Delta_2 &= v_2 \pm m, \\ &\vdots \\ \pm \Delta_3 &= v_n \pm m. \end{aligned}$$

$$\frac{[\Delta\Delta]}{n} = \frac{(v_1 \pm m)^2 + (v_2 \pm m)^2 + \ldots + (v_{n \pm m})^2}{n} = M^2,$$

$$M^2 = \frac{[vv]}{n} \pm \frac{2\mu[v]}{n} + m^2 = \frac{[vv]}{n} + m^2,$$

da

$$[v] = \emptyset$$

ist.

$$M^2 = \frac{[vv]}{n} + \frac{M^2}{n},$$

$$M = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}}.$$

Dies ist der Ausdruck für den „mittleren Fehler einer Beobachtung". Der Ausdruck für den „Fehler des arithmetischen Mittels" ist

$$m = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}.$$

Der mittlere Fehler M gibt uns ein Maß für die Genauigkeit der angestellten Beobachtungen. Wenn die Beobachtun-

Digitized by Google

gen einer Gruppe einen mittleren Fehler M_1 ergeben, welcher doppelt so groß ist als der mittlere Fehler M_2 einer zweiten Gruppe, so werden wir sagen können, die Beobachtungen dieser letzten Gruppe sind doppelt so genau als die der ersten. Das Maß der Genauigkeit ist also dem mittleren Fehler verkehrt proportional.

Aus den vorangeführten Versuchsdaten über die Bestimmung der Druckfestigkeit ergeben sich nun folgende Werte:

Ziegelsorte A.

	o	v	vv	
1	268	− 54	2916	$M = \pm\sqrt{\frac{4392}{2}} = \pm 46{,}8$
2	184	+ 30	900	
3	190	+ 24	576	
A	214	$[v] = 0$	$[vv] = 4392$	$m = \pm\sqrt{\frac{46{,}8}{3}} \pm 27{,}0$
(1—3)				

	o	v	vv	
4	780	+ 7	49	$M = \pm\sqrt{\frac{3267}{2}} = \pm 40{,}4$
5	150	+ 37	1369	
6	230	− 43	1849	
A	187	$[v] = + 1$	$[vv] = 3267$	$m = \pm\frac{40{,}4}{\sqrt{3}} = \pm 23{,}4$
(4—6)				$3 = 1{,}73$

	o	v	vv	
1	268	− 68	462	
2	184	+ 16	256	
3	190	+ 10	100	$M = \pm\sqrt{\frac{4618}{5}} = \pm 30{,}3$
4	180	+ 20	400	
5	150	+ 50	2500	
6	230	− 30	900	$m = \pm\frac{30{,}3}{\sqrt{6}} = \pm 12{,}3$
A	200	$[v] = - 2$	$[vv] = 4618$	
(1—6)				

Ziegelsorte B.

	o	v	vv	
1	172	+ 35	1225	$M = \pm\sqrt{\frac{2603}{2}} = \pm 36{,}0$
2	204	+ 3	9	
3	244	− 37	1369	
A	207	$[v] = + 1$	$[vv] = 2603$	$m = \pm\frac{36{,}0}{\sqrt{3}} = \pm 20{,}8$
(1—3)				

	o	v	vv	
4	164	+ 41	1681	$M = \pm\sqrt{\frac{4131}{2}} = \pm 45{,}4$
5	254	− 49	2401	
6	198	+ 7	49	
A	205	$[v] = - 1$	$[vv] = 4131$	$m = \pm\frac{45{,}4}{\sqrt{3}} = \pm 26{,}3$
(4—5)				

	o	v	vv	
1	172	+ 24	576	
2	204	+ 2	4	
3	244	− 38	1444	$M = \pm\sqrt{\frac{6156}{5}} = \pm 33{,}8$
4	164	+ 52	1764	
5	254	− 48	2304	
6	198	+ 8	64	$m = \pm\frac{33{,}8}{\sqrt{6}} = \pm 13{,}8$
A	206	$[v] = \pm 0$	$[vv] = \pm 6156$	
(1—6)				

Nachstehend eine Übersicht der Resultate:

Versuchsreihe	A		M		m		m in Prozent des Mittelwertes	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1—3	214	207	± 46,8	± 36,0	± 27,0	± 20,8	± 12,6	± 10,0
3—6	187	205	± 40,4	± 45,4	± 23,4	± 26,3	± 12,5	± 12,8
1—6	200	206	± 30,3	± 33,8	± 12,3	± 13,8	± 6,1	± 6,7

Unter der Voraussetzung, daß die Unterschiede in den Meßergebnissen nur den beiderseitig wirkenden „zufälligen Fehlern" entspringen, können folgende Schlußfolgerungen aus den oben angeführten Ergebnissen gezogen werden:

Die Versuchsreihen 1—3, 3—6 und 1—6 ergaben Durchschnittswerte, welche gegeneinander im Bereiche der mathematisch feststellbaren Fehlgrenze liegen.

Obzwar nur die experimentell ermittelten Druckfestigkeiten darauf eindeutig hinweisen, daß die Sorte *A* minderwertiger ist, zeigt uns die mathematische Analyse, daß diese Schlußfolgerung falsch wäre.

Es ist demnach die mathematische Analyse ein sehr brauchbarer Behelf zur kritischen Beurteilung der Genauigkeit der Resultate bei ähnlichen keramischen Untersuchungsmethoden. [755]

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Wirtschaftslage der tschechoslowakischen Industrie feuerfester Materialien im Jahre 1928. Die allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse in der Tschechoslowakei haben sich im Jahre 1928 zwar noch weiter gebessert, aber keine wesentliche Steigerung gegenüber dem Vorjahre erfahren. Die Tschechoslowakei ist in erster Linie ein Exportstaat und somit von den Marktverhältnissen der Abnehmerstaaten abhängig. Die Ausfuhr ist etwas gestiegen, doch war der Absatz im Inlande für die industriellen Betriebe vor allem maßgebend. Hemmend wirkten nur die Steuern, sozialen Lasten, Frachten und Zölle, sowie der Umstand, daß auch im Jahre 1928 kein neuer Handelsvertrag mit dem größten Abnehmer tschechoslowakischer Waren, mit Deutschland, zustande kam. Auch mit anderen wichtigen Abnehmerstaaten, so z. B. mit Jugoslawien, konnte ebenfalls kein Handelsvertrag zum Abschluß gebracht werden. Polen und Rußland bereiteten dem tschechoslowakischen Handelsverkehr besondere Schwierigkeiten. Wenn auch die Verhältnisse in der Tschechoslowakei sich im Jahre 1928 weiter stabilisiert hatten und die Beschäftigungs- und Lebensverhältnisse gegenüber dem Vorjahre nur um ein geringes nach oben verschoben wurden, so hat doch die ständig fallende Zahl der Arbeitslosen die weitere Gesundung des Wirtschaftslebens in diesem Staat zum Ausdruck gebracht. Der Menge nach ist die Produktion und der Absatz im Berichtsjahr etwas gestiegen. Die Preise aber hatten im allgemeinen eine fallende Tendenz. Diese Verhältnisse haben sich natürlich auch auf die in der Hauptsache für den Auslandsmarkt arbeitende grobkeramische Industrie ausgewirkt.

Die Betriebe der tschechoslowakischen Industrie feuerfester Materialien waren im Jahre 1928 in ihrer Mehrzahl nicht voll beschäftigt, sondern wurden durchschnittlich nur bis höchstens 70—80% ihrer

Art der Ware	Einfuhr in dz				Ausfuhr in dz			
	1928		1927		1928		1927	
	Gesamt	aus Deutschland	Gesamt	aus Deutschland	Gesamt	nach Deutschland	Gesamt	nach Deutschland
Dinas-, Magnesit-, Bauxit- und Graphitsteine bis 5 kg pro Stück	660	In der deutschen Reichsstatistik in den unten folgenden Positionen gemeinsam ausgewiesen	1 220	s. unten	—	s. unten	—	—
Magnesitsteine, Bauplatten	6 850		2 530	—	—	—	—	—
Magnesitziegel und Bauplatten bis 5 kg nach Vertrag	—		—	—	121 350	—	98 060	—
Magnesitsteine, Bauplatten über 5 kg nach Vertrag	10		280	—	—	—	—	—
Ziegel- und Bauplatten aus Magnesit nach Vertrag	35 010		27 640	—	—	—	—	—
Ziegel- und Bauplatten aus Magnesit über 5 kg das Stück	—		—	—	270 500	—	182 320	—
Andere feuerfeste Steine bis 10 kg das Stück	9 200		8 910	—	407 520	—	441 010	—
Andere feuerfeste Steine über 10 kg das Stück	4 980		5 400	—	161 940	—	129 290	—
Rechteckige feuerfeste Steine unter 5 kg das Stück	—		—	—	—	13 886	—	—
Rechteckige feuerfeste Steine über 5 kg das Stück und andere	16 081		—	—	—	24 257	—	—
Retorten, Schmelztiegel und Muffeln aus feuerfestem Material oder Steinzeug (die deutschen Ziffern inkl. Platten)	5 710		3 300	—	12 340	—	11 030	—
Retorten, Schmelztiegel und Muffeln aus Graphit (die deutschen Ziffern inkl. anderen Gegenständen aus Graphitmasse)	5 230	4 190	3 600	3 180	470	—	660	—

Digitized by Google

Kapazität ausgenützt. Die vollbeschäftigten Betriebe erreichten im Berichtsjahre aber etwa die doppelte Produktionsleistung gegenüber dem Vorjahrsergebnis. Sie konnten ihre Belegschaftsziffern gegenüber dem vergangenen Jahre um rund 12% erhöhen. Diese bedeutende Verbesserung der Leistungsfähigkeit wurde im wesentlichen durch Einstellung neuer Maschinen, Modernisierung der Betriebsanlagen und Rationalisierung der Produktion erreicht. Der Absatz der feuerfesten Erzeugnisse erfolgte je nach der Warengattung mehr im Inlande oder im Auslande. Während die Fertigfabrikate mit etwa 50—60% im Auslande abgesetzt wurden, kamen die Rohmaterialien, Schlämmkaolin, Schlicker und Rohkaolin sogar bis zu 100% der Gewinnung zur Ausfuhr. Der Bezug von Rohmaterialien stellte sich dagegen für mehrere Arten wesentlich teuerer als im Vorjahre. Namentlich die Firmen, die ihre Rohmaterialien in der Hauptsache aus Deutschland beziehen, haben durch die am 1. Oktober bei der Reichsbahn in Kraft getretene Tariferhöhung eine nicht unwesentliche Mehrbelastung ihrer Produktionskosten zu verzeichnen gehabt. Die Preise für Fertigfabrikate sind dagegen teilweise zurückgegangen oder konnten nur mit Mühe auf dem Preisniveau des Vorjahres gehalten werden. Zuweilen deckten die Preise nicht einmal die Gestehungskosten. Der Konkurrenzkampf hatte sowohl im Inlande als auch auf den Exportmärkten eine Preisdrückerei zur Folge. Die hohen Frachten im In- und Auslande, die Abschließung der Staaten, nach denen exportiert wurde, erschwerten das Auslandsgeschäft. Eine Besserung in den Erzeugungs- und Absatzverhältnissen der Industrie feuerfester Materialien wird nur dann erwartet, wenn im Inlande die Steuern und Abgaben möglichst niedrig gehalten, die Frachten und Zölle im Auslande wieder ermäßigt und auch die sonstigen Handelsbeschränkungen wieder behoben werden.

Wie sich der Außenhandel der tschechoslowakischen Industrie feuerfester Materialien im Berichtsjahr im Vergleich zum Vorjahr entwickelt hat und welcher Anteil hiervon nach der deutschen Reichsstatistik auf Deutschland entfällt, soll die vorstehende Übersicht (S. 139, unten) zeigen.

An feuerfestem Material wurden demnach im Jahre 1928 14770 dz mehr eingeführt und 111750 dz mehr ausgeführt. [743]

Rußland. Einfuhr feuerfester Steine 1928. Nach der Veröffentlichung des russischen Hauptzollamts betrug die Einfuhr feuerfester Erzeugnisse im Jahre 1928 im Vergleich zu 1927:

	1928		1927	
	t	Rubel	t	Rubel
Feuerfeste Ziegel, Steine, sowie Öfen	30 268	1 647 000	35 289	2 169 000
Retorten für Gaswerke, feuerfeste Tiegel, darunter auch Graphittiegel	224	115 000	303	167 000
Formsteine, sowie quarzhaltige Steine für keramische Glas- und metallurgische Werke	22 966	1 269 000	10 134	630 000
Insgesamt	53 458	3 031 000	45 726	2 966 000
In Mark zum Kurse 100 Rubel = 216 RM.		6 547 000		6 407 000

Mithin hat sich die Einfuhr von 1928 gegenüber dem Vorjahre mengenmäßig um 17,04% und wertmäßig um 2,19% gesteigert.

Die Einfuhr würde sich bedeutend mehr steigern, wenn in Rußland die einheimischen Tongruben, besonders diejenigen im Gouvernement Woronesch, nicht weiter forciert werden. Letztere decken vor allem den Bedarf Rußlands an feuerfestem Glashafenton. Die hieraus angefertigten Glashäfen und Wannensteine stehen zwar in der Güte denjenigen aus importiertem Großalmeroder Ton hergestellten Erzeugnissen nach, bewirken jedoch für Rußland den zur Zeit wichtigen Vorzug, daß zum Bezug ausländischer Rohstoffe keine Auslandsvaluta verwendet zu werden braucht. Carl Heinr. Peters. [744]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit sieben Abbildungen.

Kohlenstaubfeuerungsanlage für Ringöfen. (Abb. 1.)

Der rings um den Ofen auf Schienen *e* fahrbare und an die einzelnen Kammern lösbar anschließbare Heizwagen *f* trägt eine mit einer Kohlenstaubmahlvorrichtung *j*, *i* vereinigte Kohlenstaubeinblasevorrichtung *h*. Diese saugt durch das an den Stutzen *o* einer Kühl-

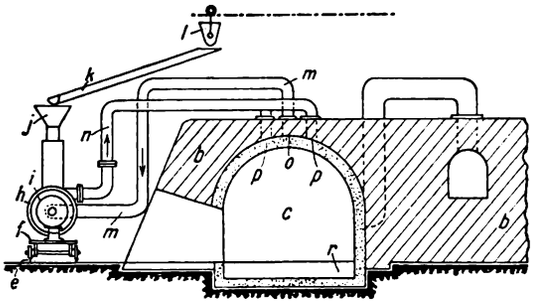


Abb. 1.

kammer anschließbare Rohr *m* erwärmte Luft an und drückt diese mit dem Kohlenstaub durch das an die beiden Stutzen *p* anschließbare Rohr *n* in die im Feuer stehende Kammer *c* hinein. In der Ofensohle sind unter den Kohlenstaubeinblaseöffnungen *p* des Gewölbes Vertiefungen *r* zum Ansammeln der Flugasche und sonstigen festen Rückstände vorgesehen. (DRP. 470223. Kl. 80c. Pat. v. 25. 11. 1925 ab. Ausgeg. 9. 1. 1929. Carl Rost, Dorog, Ungarn.) [740$_3$]

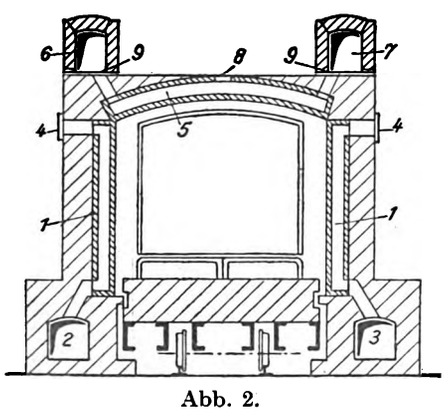


Abb. 2.

Tunnelofen, dessen Kühlzone im Gewölbe und den Seitenwänden mit Kanälen zum Durchleiten eines Kühlmittels ausgestattet ist. (Abb. 2.)

Während das Kühlmittel (Luft, Wasser, Dampf o. dgl.) an der höchsten Stelle *8* den einzelnen Kanälen *5* im Deckengewölbe der Kühlzone zugeführt wird und in diesen nach den Widerlagern zu abfließt, um unter Zwischenschaltung von Regelschiebern *9* in waagerechte, mit Regelschiebern versehene Sammelkanäle *6*, *7* zu gelangen, wird den Hohlräumen *1* der Seitenwände das Kühlmittel von oben durch Regelschieber *4* nach unten zu Sammelkanälen *2*, *3* mit eingeschalteten Regelschiebern zugeführt. Zwecks Abführung der Kühlmittel werden die Sammelkanäle *2*, *3*, *6*, *7* schließlich zusammengeführt. (DRP. 470834. Kl. 80c. Pat. v. 24. 12. 1926 ab. Ausgeg. 29. 1. 1929. Heimsoth & Vollmer G. m. b. H., Hannover.) [740$_4$]

Ringofen, bei dem unter der Sohle gleichlaufend mit dem Brennkanal Lufterhitzungsrohre liegen. (Abb. 3.)

Die Enden der Lufterhitzungsrohre *F* münden in zwei gesonderte, durch Ventile V_1, V_2 absperrbare Querkanäle R^1, R^2, aus denen die erhitzte Luft abgesaugt wird, um nach der Trocknerei gedrückt zu werden. Die Lufterhitzungsrohre sind ferner an mehreren Stellen des Ofenringes durch querliegende nach oben geführte Luftzuführungsrohre *Z* verbunden, deren obere abschließbare Enden K_1 bis K_6 durch Blechrohre mit der auszufahrenden Kammer verbindbar sind. (DRP. 465759. Kl. 80c. Pat. v. 17. 11. 1926 ab. Ausgeg. 27. 9. 1928. Max Krumme, Neukirchen, Erzgebirge.) [740$_2$]

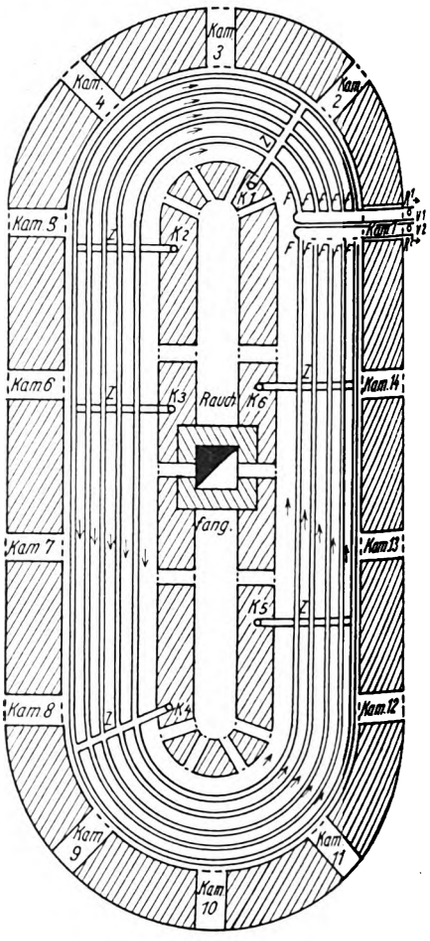


Abb. 3.

Tiegelschmelzofen für Weichmetalle und deren Legierungen. (Abb. 4.)

Der durch Feuerung *2* beheizte Tiegel *3* wird in Kipplagern *4* und durch das Kippgestänge *5* derart abgestützt, daß die Vorderkante der Auslaufschnauze *6* des Tiegels mit der Kippachse nahezu zusammenfällt. Der Tiegel ist zu beiden Seiten eben begrenzt, während die

Digitized by Google

Rückwand als Zylinderfläche mit der Kippachse als Mittelachse ausgebildet ist. Auf diese Weise schließen die Tiegelwände bei jeder Neigung des Tiegels praktisch dicht mit dem Ofenmauerwerk *1* ab, so daß der Tiegel auch bei dem Ausgießen seines Inhaltes beheizt bleibt.

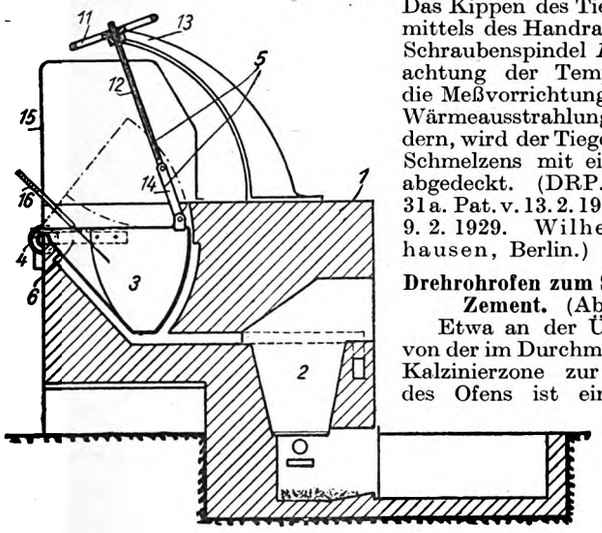


Abb. 4.

Das Kippen des Tiegels geschieht mittels des Handrades *11* und der Schraubenspindel *12*. Zur Beobachtung der Temperatur dient die Meßvorrichtung *16*. Um eine Wärmeausstrahlung zu verhindern, wird der Tiegel während des Schmelzens mit einer Haube *15* abgedeckt. (DRP. 471280. Kl. 31a. Pat. v. 13. 2. 1926 ab. Ausgeg. 9. 2. 1929. Wilhelm Rittershausen, Berlin.) [740$_5$]

Drehrohrofen zum Schmelzen von Zement. (Abb. 5.)

Etwa an der Übergangsstelle von der im Durchmesser kleineren Kalzinierzone zur Schmelzzone des Ofens ist ein Ofenkopf o^2 angeordnet, der mittels Schornsteinzuges einen Teil m^2 der Ofengase durch Öffnungen n^2 absaugt, die im oberen Teil der Schmelzzone derartig angeordnet sind, daß das Schmelzgut nicht durch sie herausfallen kann. Diese Gase werden durch Kanal p^2 mittels Umschaltventile abwechselnd durch eine von zwei Luftheizkammern geführt, durch die vom Ventilator f^2 durch Rohre k^2 erhitzte Verbrennungsluft angesaugt und mit dem

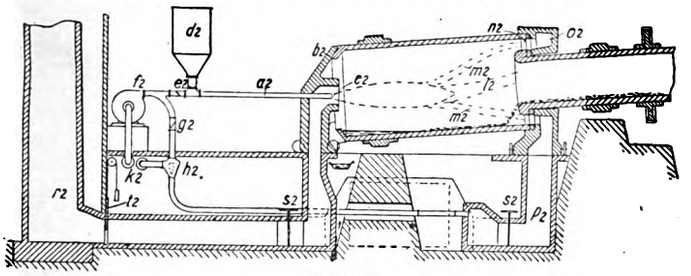


Abb. 5.

aus Silo d^2 zugeführten Kohlenstaub bei c^2 in den Ofen geblasen wird. Ein Teil der Ventilatorluft wird durch Regelklappe g_2 und Injektor h^2 in die Heizkammer zur Erzeugung eines Überdruckes geführt. (DRP. 471295. Kl. 80c. Pat. v. 1. 1. 1926 ab. Ausgeg. 15. 2. 1929. G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.) [740$_6$]

Entleerungsvorrichtung für Kalkschachtöfen. (Abb. 6.)

Die an der unteren Schachtöffnung angebrachten, mit gleichmäßiger Geschwindigkeit angetriebenen Förderwalzen *5*, *6*, die das

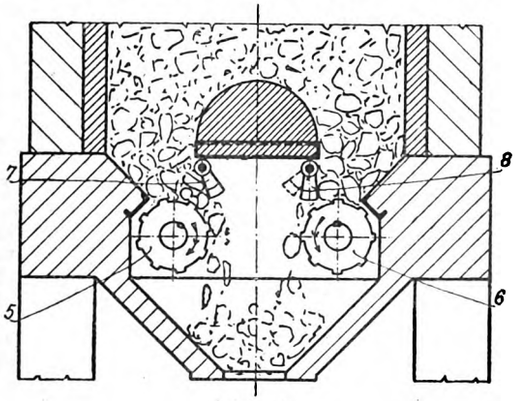


Abb. 6.

Gut ohne weitere Zerkleinerung aus dem Ofenschacht abziehen, arbeiten mit je einem frei beweglichen Pendelrost *7*, *8* zusammen, der ein Durchschießen des Gutes verhindert. (DRP. 471410. Kl. 80c. Pat. v. 29. 8. 1925 ab. Ausgeg. 12. 2. 1929. Klöckner-Werke A.-G. Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf b. Köln.) [740$_7$]

Vorherd zum Fertigmachen von im Kupolofen niedergeschmolzenem Eisen. (Abb. 7.)

Der Vorherd *A* ist wie beim Hauptpatent 402438 durch eine Mittelwand *K* in zwei Kammern *I* und *II* geteilt, die mit dem im Kupolofen *B* geschmolzenen und durch Überlauf *C* fließenden Eisen abwechselnd gefüllt und durch die Stichlöcher *S* entleert werden. Während beim Hauptpatent die abwechselnde Kammerfüllung durch eine auf der Wand *K* angeordnete, von außen einstellbare Kippmulde bewirkt wird, wird dies bei der vorliegenden Ausführungsform, wie die Abbildung zeigt, durch Drehung des ganzen Vorherdes erreicht. (DRP. 471460. Kl. 31a. Pat. v. 26. 2. 1927 ab. Ausgeg. 12. 2. 1929. Zusatz zum Patent 402438. Pat. v. 8. 12. 1923 ab. Carl Rein, Hannover.) [740$_8$]

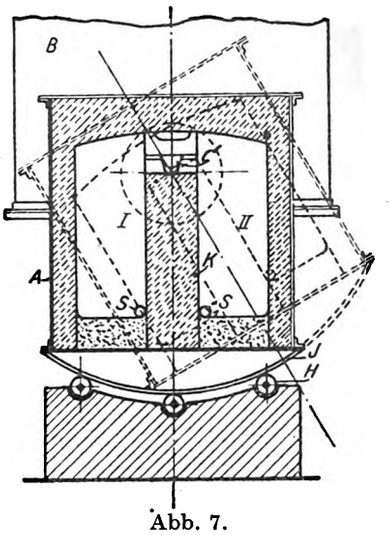


Abb. 7.

Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen, beispielsweise zum Auskleiden von Drehöfen, Schachtöfen, Kesselfeuerungen u. dgl. aus Schmelzzement mit Zusätzen.

Hochfeuerfeste Stoffe, wie Korundkörnungen, Zirkon u. dgl. werden mit Schmelzzement als Bindemittel gemischt, und die Mischung wird nach der Formgebung vor ihrer Verwendung einem Brennprozeß bei höherer Temperatur (Weißglut) unterworfen. Dabei tritt eine chemische Reaktion der beiden Mischungskomponenten ein, wodurch sich äußerst widerstandsfähige Verbindungen bilden, die nach Erhärtung und Erkaltung der Masse besonders feuerfest und gegenüber chemischen und mechanischen Einflüssen unangreifbar sind. (DRP. 464312. Kl. 80b. Pat. v. 6. 3. 1925 ab. Ausgeg. 13. 2. 1929. G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.) [740$_1$]

b) Ausland.

Mit sechs Abbildungen.

Feuerfeste Gegenstände. Adolph F. Hottinger Chicago, Illinois, Assr. to Chicago Crucible Company. Amerikanisches Patent 1663660 vom 8. 12. 1924. Ausgeg. 27. 3. 1928.

Zum Schutz stark kohlenstoffhaltiger feuerfester Gegenstände, z. B. von Schmelztiegeln aus Graphit, Ton und Feldspat, gegen das Verbrennen des Kohlenstoffs werden die Gegenstände mit zwei Glasurmassen überzogen, von denen die innere einen Schmelzpunkt aufweist, der demjenigen des Tons der Tiegelmasse gleichkommt, und deren chemische Zusammensetzung die Formel

$$\left.\begin{array}{l}0{,}3\ K_2O\\0{,}4\ CaO\\0{,}2\ MgO\\0{,}1\ BaO\end{array}\right\}\ 0{,}3\ Al_2O_3\ 4{,}0\ SiO_2$$

hat, während der Schmelzpunkt der äußeren Glasurmasse bei der Entzündungstemperatur des Graphits liegt, und die chemische Zusammensetzung dieser Glasurmasse folgende Formel aufweist:

$$\left.\begin{array}{l}0{,}3\ K_2O\\0{,}3\ Na_2O\\0{,}2\ MgO\\0{,}2\ BaO\end{array}\right\}\ 0{,}1\ Al_2O_3\ \left\{\begin{array}{l}2{,}0\ SiO_2\\0{,}3\ B_2O_3.\end{array}\right.$$

[728$_1$]

Herstellung von Schamottematerial. Ludwig Kern, Baltimore, Maryland. Amerikanisches Patent 1664689 vom 13. 10. 1925. Ausgeg. 3. 4. 1928.

Dieses als Zusatz zu feuerfesten Massen dienende Material wird in der Weise hergestellt, daß man gemahlenen Kaolin mit fein zerkleinerten verbrennlichen Stoffen, z. B. Holz, und einem Bindemittel, z. B. Wasser, anrührt, die Masse zu Ziegeln o. dgl. formt, die Stücke scharf brennt und sie dann auf geeignete Korngröße zerkleinert. [728$_2$]

Feuerfestes Material. Joseph G. Donaldson und Henry L. Coles, Hamilton, Ohio, Assignors to Guardian Metals Company. Amerikanisches Patent 1668306 vom 19. 5. 1923. Ausgeg. 1. 5. 1928.

Dieses, insbesondere für die Herstellung feuersicherer Platten für Geldschränke u. dgl. geeignete Material besteht aus einer Legierung von Kupfer mit etwa 0,60—0,75% Silizium und 0,015—0,02% Kohlenstoff. Zur Herstellung des Materials wird zweckmäßig zunächst das Kupfer im elektrischen Ofen geschmolzen, dann wird der Kohlenstoff und zuletzt das Silizium in gepulverter Form zugesetzt. [728$_3$]

Hitzebeständige dichte Gegenstände. General Electric Co., Ltd., London, übertragen von Patent-Treuhand Gesellschaft für Elektrische Glühlampen, Berlin. Britisches Patent 292997 vom 14. 6. 1928. Auszug veröffentlicht 22. 8. 1928. Deutsche Priorität 29. 6. 1927.

Gepulverte Rohstoffe, z. B. gepulvertes Wolfram werden gesintert und zu Formkörpern zusammengepreßt. Diese Formlinge werden zwischen erhitzten Platten, welche dem Preßkörper seitliche Ausdehnung gestatten, einem hohen Preßdruck ausgesetzt. Die Druckplatten werden während oder kurz vor der Pressung auf helle Rotglut erhitzt,

Digitized by Google

die Temperatur soll aber unterhalb derjenigen bleiben, bei welcher der Preßkörper eine Dichte annimmt, die 85% der Dichte beträgt, welche der Preßkörper beim Schmelzen verlangt. [728$_4$]

Regenerativ-Herdofen. (Abb. 1.) Andrew G. Egler, Youngstown, Ohio. Amerikanisches Patent 1674167 vom 25. 10. 1926. Ausgeg. 19. 6. 1928.

Der auf Säulen *3* ruhende Herdofen *4* mit feuerfester Sohle *1*, Magnesitbelag *2* und Decke *5* ist an beiden Enden in dem Halsteil *7*, *8* mit

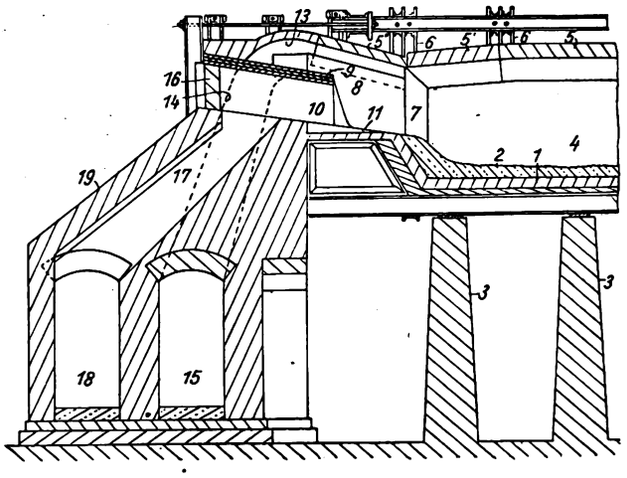


Abb. 1.

einer Querbrücke *9* versehen, in deren Mitte eine Gaseinlaßöffnung *10* angeordnet ist, die durch Kanäle *17*, *18* mit dem Gasregenerator in Verbindung steht. Über der Wand *9* befindet sich der Lufteinlaß, der durch Kanäle *14*, *15* mit dem Luftregenerator verbunden ist. [728$_5$]

Kreisförmiger Tunnelofen zum Brennen von Tonwaren. (Abb. 2.) Theodore C. Prouty und Willis O. Prouty, Hermosa Beach, California, Assrs. to American Encaustic Tiling Company, Ltd., Los Angeles, California. Amerikanisches Patent 1674992 vom 7. 3. 1925. Ausgeg. 26. 6. 1928.

Der Ofen ist mit mehreren Wärmequellen versehen, von denen die Wärme nach verschiedenen Teilen der Wände geleitet werden kann. Die Abbildung zeigt einen Querschnitt durch die Brennzone inmitten des Tunnels. In Öffnungen *49*, *50* und Kanälen *57* der Ofenwände sind Brenner *51*, *52*, *53*, *62* angeordnet, von denen die Flammen über Stauwände *54*, *55* und durch Querkanäle *59* der Wagen *61* auf den durch Pfeile angedeuteten Wegen durch und um das Gut ziehen, das bei *63* zwischen den in gewissen Abständen auf dem Wagen stehenden Scheideplatten *18* aufgestapelt ist. [728$_6$]

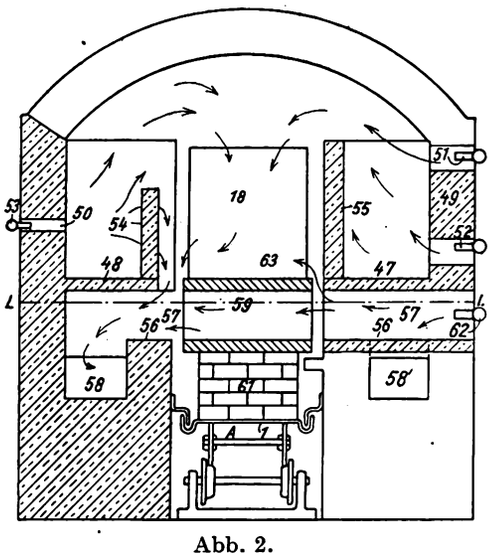


Abb. 2.

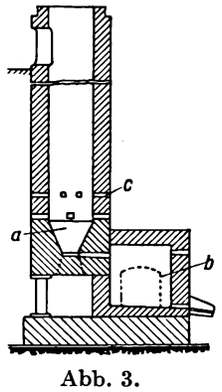


Abb. 3.

Kupolofen. (Abb. 3.) Eugen Piwowarsky, Aachen. Britisches Patent 271910 vom 31. 5. 1927. Deutsche Priorität vom 31. 5. 1926.

Zur Erzielung eines stahlähnlichen, wenig Kohlenstoff (etwa 1%) enthaltenden Eisens ist der Tiegel oder Herd *a* des Ofens nach unten zu konisch gestaltet, wodurch die Dauer der Berührung des geschmolzenen Eisens mit den Graphitbrocken, die an Stelle von Koks verwendet werden, herabgesetzt wird. *b* ist der Vorherd und *c* sind die Formen zum Einführen von Heißwind, der zur Erhöhung der Temperatur mit Sauerstoff oder Brennstoff (z. B. Öl) vermischt werden kann. [728$_8$]

Glasschmelzofen. (Abb. 4.) Chauncey E. Frazier, Washington, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1675542 vom 4. 8. 1926. Ausgeg. 3. 7. 1928.

Der Ofen besteht aus dem Schmelzraum *1* und dem daneben liegenden Läuterungsraum *2*, die an einem Ende durch eine Öffnung *3* für die Glasschmelze und eine Öffnung *4* für die Brenngase in der Trennwand *7* in Verbindung stehen. *5* ist die Einsatzstelle für den Glassatz, und durch *6* werden die vom Rekuperator *12* kommenden Brenngase in den Ofen geführt. Je nach Bedarf wird mittels Regulier-

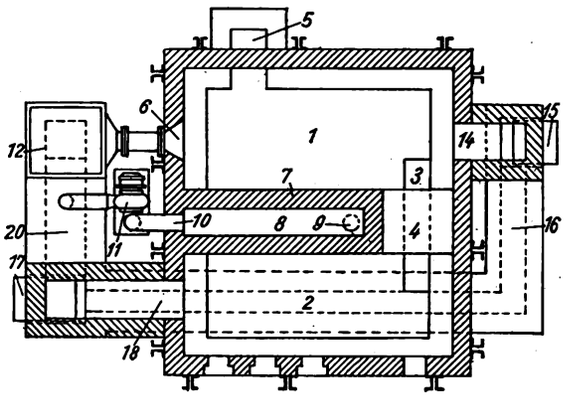


Abb. 4.

schieber *15*, *17* ein mehr oder weniger großer Teil der Gase aus dem Schmelzraum *1* nicht durch den Läuterungsraum *2*, sondern durch Kanäle *14*, *16*, *20* nach dem Rekuperator *12* geleitet, wo sie mit dem aus Raum *2* kommenden Gasteil, der durch Kanäle *18*, *20* zieht, zusammentreffen. Mittels Ventilators *11* wird aus der Hohlwand *7* die dort vorerhitzte Brennluft zum Rekuperator geführt. [728$_7$]

Ofen für chemische, metallurgische und andere Prozesse. (Abb. 5.) Reginald Haddan, London. Britisches Patent 289128 vom 17. 1. 1927.

Der Ofen besteht aus einem Halsraum mit schräger Sohle, auf der das durch Trichter *e* eingeführte Gut *c*, z. B. ein Gemisch von Phosphaten mit Brennstoff, in den Schmelzraum *g* mit waagerechter Sohle herabrutscht. Die entstehenden phosphorhaltigen Gase erhitzen das Gut und ziehen dann durch Leitungen *k* durch den Regenerator *r* in einen Kühler zum Verdichten der Phosphordämpfe. Die in den Regenerator eintretende Brennluft zieht aus diesem durch Kanäle in den Schmelzraum *g*. Für den Beginn des Prozesses wird in einem Generator erzeugtes Brenngas durch Öffnungen *n* in den Ofen geleitet. [728$_{10}$]

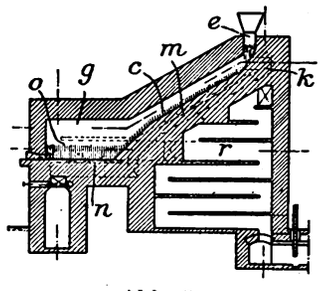


Abb. 5.

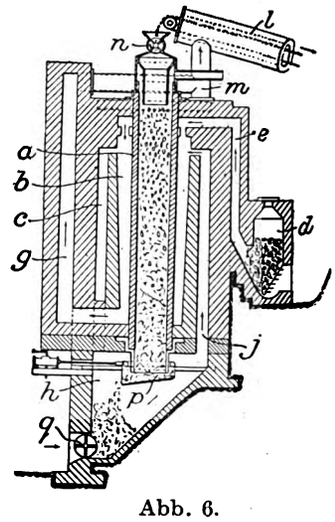


Abb. 6.

Ofen zum Rösten von Erzen usw. (Abb. 6.) Frederick L. Wilder, Edward Morris, Edmund Schiff und Edwin S. King, London. Britisches Patent 295226 vom 6. 4. 1927.

Der Ofen besteht aus einer senkrecht stehenden Muffel *a*, die oben bei *n* kontinuierlich mit dem Rohgut beschickt und unten über eine Schüttelvorrichtung *p* in den Sammelraum *h* entladen wird, aus dem das fertiggeröstete Gut nach Bedarf durch ein Drehkreuz *q* abgelassen wird. Um die Muffel herum liegt der Verbrennungsraum *b*, in dem die von der Feuerungsstelle *d* kommenden Gase unter Zutritt von Zweitluft verbrennen, die bei *q* eintritt und durch das heiße Röstgut in der Kammer *h* und in der die Verbrennungskammer *b* umgebenden Ringkammer *j*, *c* stark vorerhitzt wird. Die Abgase ziehen durch Kanäle *g* und *m* in den Tunnel *l*, wo sie das auf Band *k* zugeführte Rohgut vorerwärmen. [728$_{11}$]

II. Patentanmeldungen.

10a, 4. K. 103229. Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Moltkestraße 29. Regenerativkoksofen mit Zugwechsel. 7. 3. 27. (1. 8. 29.)

10a, 4. K. 106719. Heinrich Koppers Akt.-Ges., Essen, Ruhr, Moltkestraße 29. Regenerativkoksofen mit Zwillingsheizzügen. 10. 11. 27. (1. 8. 29.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

10a, 30. T. 32898. Trocknungs-, Verschwelungs- und Vergasungs-G. m. b. H., München, Baierbrunner Str. 35. Heizvorrichtung für den kreisenden Arbeitsherd an Drehringtelleröfen. 15. 1. 27. (1. 8. 29.)

10a, 36. I. 33980. International Holding de Distillation et Cokefaction a Basse Température et Minière (Holcobami) Soc. An., Brüssel. Retortenofen zum Schwelen von Brennstoffen. 28. 3. 28. (1. 8. 29.)

18a, 4. M. 96265. Yoshimichi Murakami, Togoshi, Japan. Hochofen mit unten im Schacht vorgesehenen Abschlußmitteln. 21. 9. 26. Japan 28. 9. 25. (25. 7. 29.)

18a, 18. P. 53645. Pierre Joseph Peyrachon, La Felguera, Asturias, Espagne. Drehrohr- und Schmelzofenanlage zur unmittelbaren Erzeugung von Gußeisen oder Stahl aus Eisenerzen. 18. 9. 26. Frankreich 13. 7. 26. (25. 7. 29.)

18b, 14. W. 72209. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, u. Carl Salat, Mährisch-Ostrau. Herdofen nach dem Regenerativsystem, bei welchem einem Brenner, welcher einströmend arbeitet, zwei oder mehr Brenner bzw. Brennerköpfe zugeschaltet sind, welche die Abgase führen. 31. 3. 26. (8. 8. 29.)

18c, 9. A. 48102. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. Einrichtung zur Beschleunigung des Glühvorganges in Drahtglühöfen, bei welchen in unterteilten Glühtöpfen geglüht wird. 25. 6. 26. (18. 7. 29.)

18c, 9. S. 72090. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Beweglicher Füllaufsatz für Blankglühöfen, dessen Haube den Glühraum abschließt und das Glühgut vor und nach dem Glühen aufnimmt. 2. 11. 25. (25. 7. 29.)

24c, 6. E. 37311. Eisen- und Stahlwerk Hoesch Akt.-Ges., Dortmund. Regenerativflammofen mit kalter Koksgasbeheizung. 23. 4. 28. (11. 7. 29.)

24c, 9. St. 44361. Stettiner Chamotte-Fabrik Act.-Ges. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90. Muffelofen, bei dem die Verbrennungsluft den Heizgasen an verschiedenen Stellen der die Muffel umgebenden Heizkanäle zugeführt wird. 11. 6. 28. (25. 7. 29.)

31a, 1. U. 10260. August Uhde, Brandenburg a. d. H., Neuendorfer Straße 89. Zwischen Schacht und Vorherd, und zwar innerhalb des Vorherdes angeordneter Vorbau mit Ablauföffnungen für das Metall. 9. 6. 28. (11. 7. 29.)

40a, 4. E. 35595 Balz-Erzröstung G. m. b. H., Gleiwitz, Alsenstr. 4. Mechanischer Röstofen mit mehreren waagerecht übereinanderliegenden Röstkammern; Zus. z. Anm. E. 35297. 30. 4. 27. (11. 7. 29.)

80c, 6. R. 76894. Ludwig Riedhammer, Nürnberg, Laufertorgraben Nr. 10. Tunnelmuffelofen, bei dem die Brennkästen hängend durch die Muffel geführt werden. 19. 1. 29. (18. 7. 29.)

80c, 14. P. 51237. Firma G. Polysius A.-G., Dessau. Drehrohrofen zur Behandlung von Zement, Erz o. dgl., bei dem der Kühler mit dem Drehrohrofen ein einheitliches, ihn verlängerndes Rohr mit ringförmig angeordneten Kühlkanälen bildet; Zus. z. Anm. P. 50237. 2. 9. 25. (18. 7. 29.)

80c, 2. H. 113655. Alois Habla, Rading-Theusing b. Karlsbad, Tschechoslowakische Republik. Ziegelbrennofen. 26. 10. 27. Tschechoslowakische Republik 29. 7. 27. (25. 7. 29.)

80c, 3. T. 34481. Josef Thiel, Breslau, Bohrauer Str. 109. Brennofen mit überschlagender Flamme und gruppenweise regelbaren in der Ofensohle angeordneten Abzugsöffnungen. 18.1.28. (25.7.29.)

80c, 14. B. 134716. Octave Bouzin, Antoing, Belgien. Drehrohrofen mit einem Flammenentwicklungsraum zwischen der Sinterzone und dem Ofenauslauf und einem Stau am Ende der Sinterzone. 3. 12. 27. (25. 7. 29.)

80c. 17. V. 24634. Vulcan-Feuerung A.-G., Köln, Am Hof 20. Verfahren zur Beeinflussung des Ganges von Kalk- und Dolomitbrennöfen durch in die Brenn- oder Sinterzone des Ofens eingeführtes Wasser. 26. 11. 28. (25. 7. 29.)

80c, 16. T. 35360. Friedrich F. Tippmann, Halle i. Westf. Aus exzentrisch gelagerten, drehbaren Brechwalzen bestehender Austragrost für Schachtöfen. 28. 6. 28. (8. 8. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18a. 1082584. Zimmermann & Jansen G. m. b. H., Düren, Rhld. Kühlkasten für metallurgische Öfen. 6. 7. 29. Z. 20881.

18b, 1082459. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Beschickungsvorrichtung für Industrieöfen mit als Schutzplatte für den Türbodenstein ausgebildeter und in die Türöffnung einschließbarer Beschickungsplatte. 24. 6. 29. A. 50940.

24k. 1080167. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60. Zünddecke aus Doppelsteinen. 7. 11. 28. V. 24713.

24k. 1080363. Gustav Karrenberg, Köln, Machabaerstr. 51, u. Hermann Römer, Düsseldorf, Engerstr. 19. Stein mit Steinklammer für Hängedecken. 1. 5. 29. K. 124029.

24k, 1080922. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60. Zünddecke aus Doppelsteinen. 13. 11. 28. V. 24734.

24k. 1081069. Ludwig Zimmermann, Bonn, Poststr. 10. Winderhitzer mit Wirbelbildung. 29. 5. 29. Z. 20803.

24k. 1081330. L. & C. Steinmüller, Gummersbach, Rhld. Steinverkleidung für Schutzrohre von Feuerraumwänden. 3. 6. 29. St. 37602. [753]

Bücherschau.

Untersuchungen über neue Wege zur Aufbereitung feuerfesten Schiefertones. Von Eberhard Goebel. Von der Bergakademie Freiberg genehmigte Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs. Neurode/Eulengebirge 1928. Selbstverlag des Verfassers. 66 Seiten. 24 Abbildungen.

Den Gegenstand der Untersuchungen bildet das bekannte Material des Schiefertonbergbaues von Neurode (Eulengebirge, Schlesien), das bei der Herstellung hochwertiger Schamottesteine als Magerungsmittel verwendet wird und wegen seiner Feuerfestigkeit, Dichte, Härte und chemischen Zusammensetzung besonders geschätzt ist. Die Jahresproduktion an Schieferton beträgt nach Angaben des Verfassers 112000 t.

Nach einer Betrachtung über das geologische Vorkommen des Schiefertons und die Gewinnung desselben, beschreibt der Verfasser ausführlich die bisherige Aufbereitungsart des Schiefertons. Diese Aufbereitung verfolgt zwei Ziele, 1. den Ton zu rösten und ihm Bitumen und chemisch gebundenes Wasser zu entziehen und 2. die unedlen Bestandteile auszuscheiden, die die Farbe und Feuerfestigkeit beeinträchtigen. Der Rohton wird von Hand zerkleinert und gleichzeitig von schlechten Bestandteilen soweit möglich getrennt. Die verwertbaren Korngrößen, Rohgrobton, Rohnußton und Roherbston werden sodann in einer Röstofenanlage gebrannt, und zwar bei Temperaturen von etwa 1000—1200° C. Dazu dienen Schachtöfen und Etagenöfen. In der Rösttonaufbereitung erfolgt dann die Zerlegung in 4 Korngrößen. Die beiden Korngrößen Grobton und Grobnußton werden auf Lesebändern beklaubt; ausgehalten werden Blauton, Gelbton und Eisenabfall. Die Aufbereitung der kleineren Korngrößen (25—0 mm) erfolgt auf magnetischem Wege. Die eisenhaltigen Bestandteile des Tonmaterials besitzen nur eine verhältnismäßig schwache magnetische Permeabilität, so daß bei allen magnetischen Scheidungsversuchen die handelsüblichen Magnetschneider im allgemeinen versagt haben. Es wurde deshalb ein eigener Magnetscheider von hoher Leistung gebaut. Eisenhaltige Tonteile, die nicht genügend magnetisch permeabel sind, um vom Magneten festgehalten zu werden, müssen auf einem Klaubeband ausgelesen werden.

Diese Art der Aufbereitung genügte im Laufe der letzten Jahre nicht mehr den heute an sie zu stellenden Ansprüchen. Aus nicht ganz sicher festzustellenden Ursachen nahm der Eisenoxyd- und Kalkgehalt der Tonerzeugnisse zu. Im Röstofen bildeten sich silikatische Eisenschlacken, deren Schmelztemperatur zum größten Teil unter der Brenntemperatur der Röstöfen lag. Die Schlacken führten zu Klumpenbildungen im Ofen und verdarben große Mengen guten Tones durch Aufschmelzungen und Anschmelzungen.

Nach vergeblichen Versuchen zur Aufbereitung des Rohstoffes auf naßmechanischem Wege wurde vom Verfasser eine verfeinerte Methode der magnetischen Aufbereitung geschaffen, denen ausgedehnte Versuche im Laboratorium vorausgingen. Es wurde diejenige Temperatur festgestellt, die für die Hervorrufung von magnetischer Permeabilität am günstigsten war. In einem elektrisch geheizten Laboratoriumsofen gelang es, sämtliche Teile von Tonproben bei Temperaturen zwischen 400 und 600° C magnetisch permeabel zu machen. Zur Hervorrufung magnetischer Permeabilität erscheint die Temperatur von 400° C am günstigsten, bei der allein innerhalb der angewandten Röstzeiten keine Beeinträchtigung der magnetischen Eigenschaften der Eisensteine eingetreten ist und die magnetische Ausbeute mit der Zeit allmählich und sicher auf den Höchstpunkt steigt. Schon bei einer Temperatur von 600° C und noch mehr bei höheren Temperaturen ist dann die Anwendung längerer Röstzeiten von sehr stark nachteiliger Wirkung und vermag die Magnetisierbarkeit in kurzer Zeit wieder zunichte zu machen. Bei Temperaturen über 1000° scheinen wieder auch bei längeren Röstzeiten bessere Vorbedingungen für die Erzeugung eines magnetisierbaren Röstproduktes zu bestehen.

Da Versuche ergaben, daß Zutritt von Luft nicht von förderndem Einfluß auf die Entstehung magnetischer Röstprodukte war, wurden bei anderen Versuchen die Eisensteine unter Luftabschluß geröstet.

Die Versuche unter Luftabschluß ergaben wieder das Vorhandensein eines kritischen Temperaturbereichs für die magnetischen Eigenschaften der Eisensteine. Die Grenzen dieses kritischen Bereichs sind hier etwas enger geworden. Die Grenztemperaturen von 600 und 1200° C sind im allgemeinen nur bei Anwendung längerer Einwirkungszeiten für die magnetische Permeabilität schädlich. Auch zwischen 800 und 1000° C war die Entmagnetisierungserscheinung wesentlich milder als bei Luftzutritt.

Die Erkenntnis, daß für die magnetische Permeabilität niedrige Temperaturen sehr wirkungsvoll sein können, führten zu dem neuen Verfahren des stufenweisen Röstverfahrens für die Aufbereitung, bestehend aus einer Vorröstung bei einer Temperatur von 400° C, anschließender Magnetscheidung und einer Fertigröstung des gereinigten Tones bei 1200° C oder höheren Temperaturen.

Diese Inhaltsabgabe in groben Umrissen kann nur den wesentlichen Inhalt der Schrift wiedergeben. Sie enthält in Wirklichkeit eine reiche Fülle von Material von Untersuchungen im Laboratorium

Digitized by Google

und im Betriebe über eine neuartige, dem Rohstoff und seinem natürlichen Vorkommen eng angepaßte Arbeitsweise. Mustergültig sind die Ausführungen im zweiten Teil der Schrift über die Übertragung der Laboratoriumsversuche in den Betrieb unter Anwendung eines Drehofens.

Die ganze Arbeit zeugt von einer gründlichen Sachkenntnis und einer ausgezeichneten Fähigkeit des Verfassers, Aufgaben des Betriebes mit laboratoriumsmäßigen Mitteln zu lösen. 24 klare Abbildungen auf Kunstdruckpapier erhöhen den Wert des Inhaltes des Buches bedeutend.

Die Schrift ist ein Musterbeispiel einer Dr.-Ing.-Arbeit „aus der Praxis". W. Steger. [745]

Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser vom Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1, Heinrichstr. 9, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Das Statut der feuerfesten Erzeugnisse. (Le statut des produits refractaires.)** Von A. Granger. (Ceramique, **32**, I, 494, 1929, S. 89—92 und folgende Hefte.)

Notwendigkeit, zu international festgelegten Normen für den Begriff der Feuerfestigkeit zu gelangen. Überblick über die in den Hauptproduktionsländern feuerfester Stoffe eingeführten Normenfestsetzungen und Normenprüfungen. *Ri.* [738$_{35}$]

2. Rohstoffe.

2) **Das Vorkommen von Bentonit in Süd-Arkansas. (Occurrence of Bentonite in Southern Arkansas.)** Von G. C. Brauner. (Cer. Age, **13**, 3, 1929, S. 95—98, 118.) *Ri.* [738$_{7}$]

3) **Der Qualitäts-Tonbergbau. (Clay mining for quality.)** Von H. E. Nold. (Cer. Age, **13**, 3, 1929, S. 84—87.)

Grundsätze für die Prüfung einer Tonlagerstätte auf Menge und Qualität und für ihren Abbaubetrieb im Tage- oder Schachtbau im Hinblick auf die Erzielung eines möglichst hochwertigen versandfertigen Rohstoffes. *Ri.* [738$_{9}$]

4) **Die Tone im Lichte der Kolloidkunde.** Von G. Keppeler. (Ber. D. Keram. Ges., **10**, 3, 1929, S. 133—146.)

Wesen der Kolloide. Nachweise, daß sie nach chemischer Zusammensetzung und Aufbau sich von gröberen Teilchen nicht unterscheiden. *Ri.* [738$_{46}$]

3. Fabrikation.

5) **Vorschlag zur Reinigung von Rohkaolin nach dem Schaum-Schwimmverfahren (Flotation).** Von H. Klar. (Keramos, **7**, 7/8, 1929, S. 249—254.)

Wesen des Verfahrens: Trennungsmöglichkeit zweier gemischter pulverisierter Substanzen verschiedener kolloidchemischer Eigenschaften durch Flotation im Ölschaum über Wasser. Beim Rohkaolin sinkt das hydrophile Al-Hydrosilikat zu Boden, während Fe_2O_2, CaO und MgO in den Ölschaum gehen. Drei in Frage kommende Verfahren werden beschrieben. 2 Abb. *Ri.* [738$_{29}$]

6) **Brennöfen und ihre Feuerung. (Kilns and kiln firing.) III. Der belgische Ringofen. (The belgian ring kiln.)** Von S. R. Hind. (Transact. Cer. Soc., **28**, 4, 1929, S. 204—219.)

Angaben über Bauweise, Einsatz und Brand. Ergebnisse der Prüfung eines Ofens auf Brennstoffverbrauch, Temperaturen und Ofenatmosphäre, Abgasanalyse und Zug. Kritik der Ergebnisse. 11 Abb. *Ri.* [738$_{40}$]

7) **Der Einfluß der Verwendung von Quarzsand an Stelle gewisser Korngrößen gemahlenen Quarzitgesteins für Silikasteine mit kalkigem Bindemittel. (The Effect of Substituting High Silica Sand for some Grades in Lime-bonded Silica Bricks.)** Von W. Hugill und W. J. Rees. (Transact. Cer. Soc., **28**, 2, 1929, S. 62—63.)

Versuche ergaben die Vorteilhaftigkeit der Verwendung von 10% Lynnsand an Stelle der mittleren Ganisterkorngrößen, die durch ein Sieb von 30—80 Maschen hindurchgehen, während die feinsten (100-Maschen-Sieb) Körnungen aus Ganister bestehen müssen. *Ri.* [738$_{42}$]

8) **Herstellung und Verwendung halbtrockengepreßter feuerfester Mauer- und Formsteine. (Manufacture and use of semidry-pressed refractory brick and shapes.)** Von Earl Hagar und L. W. Flood. (Bull. Amer. Cer. Soc., **8**, 5, 1929, S. 107—109.)

Angaben über die Vorteile des Halbtrockenpreßverfahrens bezüglich der Wirtschaftlichkeit und Güte des Produktes, sowie über die besonderen Erfordernisse bei der Herstellung. *Ri.* [738$_{49}$]

9) **Eine Tunnelofenanlage für feuerfeste Stoffe. (A tunnel kiln refractories plant.)** Von B. E. Whitesell. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 2, 1929, S. 96—106.)

Beschreibung der Salinafabrik der Kier Fire Brick Comp., wo alle Erzeugnisse in zwei handbefeuerten Tunnelöfen mit Wageneinsatz hergestellt werden. Angaben über den allmählichen Umbau der alten Anlagen, über die Neuanlagen, die Methode der Herstellung der verschiedenen Formsteine, Leistungsfähigkeit der Maschinen usw. 9 Abb. *Ri.* [738$_{50}$]

10) **Zur Frage der Verflüssigung einiger Tone und Kaoline.** Von A. S. Thal und P. J. Galkin. (Ker. i Steklo 1929, Nr. 4, S. 134—136.) [746$_{9}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

11) **Der Einfluß des Wasserdampfes und der schwefligen Säure auf das Brennen von Tonen. (L'influence de la vapeur d'eau et du SO_2 sur la cuisson des argiles.)** Von J. Konarzewski und B. Krynski. (Rev. Mat. Const. 1929, 235, S. 78B bis 80B.)

Untersuchungen über den Deshydratationsvorgang bei Anwesenheit von H_2O-Dampf und SO_2, über den Einfluß dieser Trocknungsbedingungen auf die Zusammensetzung von Aluminium und Eisen im Ton und über die im Ton entstehenden Verbindungen mit der schwefligen Säure. Danach verzögert Wasserdampf nur bis zu 550° C den Wasseraustreibungsvorgang, SO_2 überhaupt nicht. SO_2 führt aber zur Bildung von Sulfaten, die sich in oxydierender Atmosphäre wieder vollständig austreiben lassen. 3 Abb. *Ri.* [738$_{33}$]

12) **Schwindrisse bei Schamottesteinen. (Drying cracks in Firebricks.)** Von Ch. E. Moore. (Transact. Cer. Soc., **28**, 4, 1929, S. 193 bis 203.)

Theoretische Betrachtungen über die Ursachen des Auftretens der Risse, die in fehlerhafter Trocknung und in falscher Vorbehandlung der Rohstoffe liegen können. Wert der Festsetzung von Maximaltrockengeschwindigkeiten. *Ri.* [738$_{39}$]

13) **Die Einwirkung von Schlacken auf Schamottesteine bei einer Bestimmungsmethode, die den wirklichen Betriebsbedingungen entspricht. (Effect of typical slags on fire brick with a method of determination correlated to service.)** Von Ch. E. Grigsby. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 4, 1929, S. 241—263.)

Beschreibung von Laboratoriums- und Betriebsversuchen mit zahlreichen Probesteinen aus Schamotte und Diaspor unter Einwirkung von Eisenoxyd-, Kalk- und Sodaschlacken. Der verwendete Versuchsofen ergab bezüglich der Schlackeneinwirkung für die Praxis durchaus verläßliche Resultate. Eine entsprechende Prüfungsmethode für Abnutzung unter hoher Temperatur, die sehr oft die Hauptursache der Zerstörung ist, fehlt noch. 3 Abb. *Ri.* [738$_{43}$]

14) **Festigkeitseigenschaften des Systems Ton-Wasser.** Von O. Bartsch. (Ber. D. Keram. Ges., **10**, 3, 1929, S. 146—184.)

Methode zur Messung des Deformationswiderstandes (der Zugfestigkeit) von konzentrierten Tonsuspensionen. Ursachen der Zu- und Abnahme des Deformationswiderstandes und der Viskosität. *Ri.* [738$_{47}$]

15) **Vergleichende Prüfungen an monolithischen feuerfesten Zementen. (Comparative tests on monolithic refractory cements.)** Von H. N. Clark. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 5, 1929, S. 330—335.)

Laboratoriumsprüfungen führender amerikanischer Markenzemente. Die drei besten wurden weiteren Prüfungen unter Betriebsbedingungen unterworfen und die Prüfungsergebnisse zusammengestellt. *Ri.* [738$_{48}$]

16) **Veränderung der physikalischen Toneigenschaften unter dem Einfluß der Vakuumbearbeitung.** Von L. Lawrowa und S. Tumanow. (Ker. i. Steklo 1929, Nr. 4, S. 136—137.) [746$_{10}$]

17) **Organisation der Herstellung von hochbeanspruchten Schamottesteinen für Glaswannenöfen.** Von G. O. Gross. (Stroitelnyje Materialy, Band II, S. 30—32.) [746$_{12}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

18) **Die Anwendung der Kolloidchemie auf die Untersuchung von Tonen. (The application of colloid chemistry to the study of clays.)** Von E. J. Vickers. (Transact. Cer. Soc., **28**, 2, 1929, S. 91—100; 3, 1929, S. 124—147.)

Heutige Anschauungen über die Natur der Kolloide (Suspension, Koagulation, Deflocculation, Adsorption, Basenwechsel). Chemische Reaktionen der Kolloidsubstanz in Tonen. *Ri.* [738$_{41}$]

19) **Die Druck- und Querfestigkeit von Kunststeinen. (The compressive and transverse strength of brick.)** Von J. W. McBurney. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 4, 1929, S. 217—229.)

Festigkeitsuntersuchungen an 27 verschiedenen Steinsorten unterschiedlicher Herstellung und unterschiedlichen Brandes. Die Festigkeitswerte werden zu den strukturellen Eigenschaften der Steine in Beziehung gebracht. 3 Abb. *Ri.* [738$_{44}$]

20) **Prüfung von monolithischem feuerfesten Zement. (Tests on monolithic refractory cements.)** Von H. N. Clark. (Fuel. Furnac., **7**, 3, 1929, S. 398. Kurzer Bericht über einen Vortrag auf der Jahresversammlung der Amer. Cer. Soc. in Chicago, Februar 1929.)

Ergebnisse der Prüfung von plastischen und trockenen Schamottemarkenzementen verschiedener Werke auf Wassergehalt, Zusammensetzung, Trocknungs- und Brennschwindung, Festigkeit im getrockneten und gebrannten Zustand, Erweichungspunkt und Verhalten im Feuer. *Ri.* [738$_{58}$]

Digitized by Google

21) **Zur technischen Kontrolle der Fabrikation feuerfester Erzeugnisse.** Von J. Kusmenko und M. Losinsky. (Ukr. Silikati 1929, Nr. 2/3, S. 39—41.) [746_8]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

22) **Die Vorteile feuerfester Blöcke in kleinen Versuchs-Glastanks. (The service of refractory blocks in a small experimental glass tank.)** Von W. L. Pendergast und H. Insley. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 2, 1929, S. 123—141.)

Untersuchungen zur Bestimmung der relativen Widerstandsfähigkeit verschiedener feuerfester Stoffe gegenüber dem Angriff des Glasflusses in einem Laboratoriumsofen, der in Form und Bedienung den Betriebsöfen nachgebildet war. Die Untersuchungen erwiesen, daß die Widerstandsfähigkeit nicht sowohl von der Zusammensetzung des Glasflusses selbst, sondern auch von der Porengröße, dem Verhältnis von Zuschlagstoff und Bindemittel im feuerfesten Stein und vom Grad der Haftkraft zwischen seinen Teilchen abhängig ist. 26 Abb. *Ri.* [738_{52}]

23) **Berichte an den Sonderausschuß für Glashäfen: 1. Die Lebensdauer von Glasfabrikshäfen. (The durability of Glasshouse Pots.)** Von J. F. Hyslop. (J. Soc. Gl. Technol., **13**, 49, 1929, S. 10—12.)

Zusammenfassung der für die Lebensdauer der Häfen wesentlichen Faktoren und Hinweise auf die praktische Lösung auftretender Schwierigkeiten. *Ri.* [738_{54}]

24) **Berichte an den Sonderausschuß für Glashäfen: 3. Osmotische Tonreinigung, Wärmebehandlung von Glashäfen, Sillimanit, englische und ausländische Tone. (The osmotic purification of clay, the heat treatment of pots, Sillimanite, English and foreign clays.)** Von W. E. S. Turner. (J. Soc. Gl. Technol., **13**, 49, 1929, S. 18—20.)

Hinweise auf den Elektro-Osmose-Reinigungsprozeß und die Wärmebehandlung der Glashäfen vor der Benutzung, die Verwendung von Sillimanit und ausländischen Tonen. *Ri.* [738_{56}]

25) **Neuere Fortschritte in der Untersuchung von feuerfesten Stoffen für die Glasindustrie. (Recent progress in the study of refractory materials for the glass industry.)** Von W. E. S. Turner. (J. Soc. Gl. Technol., **13**, 49, 1929, S. 21—34.)

Bericht über eine allgemeine Aussprache über das Thema auf der Versammlung in Stourbridge im November 1928 im Anschluß an einen vom Verf. gegebenen Überblick über die Arbeiten Gehlhoffs, Hyslops und verschiedener amerikanischer Wissenschaftler, die sämtlich im J. Soc. Gl. Technol. erschienen sind. *Ri.* [738_{57}]

26) **Feuerfeste Erzeugnisse für Koksöfen.** Von P. P. Budnikoff. (Stroitelnyje Materialy, Band II, S. 33—37.) [746_{11}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

27) **Fortschritte im Bau elektrischer Öfen.** Von W. S. Gifford. (Foundry Tr. J., April 1929, S. 311—312; Referat in Gießerei, **16**, 20, 1929, S. 470.)

Angaben über den neuen Ajax-Wyatt-Induktionsofen für Schmelzung von Nichteisenmetallen und den zukunftsreichen kernlosen Hochfrequenz-Induktionsofen der Ajax-Northrup und Metropolitan-Vickers-Comp. *Ri.* [738_4]

28) **Stahlschmelzen im Hochfrequenzofen.** Von H. Neuhauss. (Foundry, Februar 1929, S. 146—150; März 1929, S. 192—194; Referat in Gießerei, **16**, 20, 1929, S. 470.)

Vorzüge der gründlichen Durchmischung des Eisenbades gegenüber ruhigem Bade. Desoxydierende Einflüsse im Flammbogen- und kernfreien Hochfreqenzofen. Vorzüge des letzteren. Wege zur Erzeugung rostfreien Stahls. Kraftverbrauch und Arbeitsverlauf dabei. Möglichkeiten des Zusammenarbeitens von Hochfrequenz- und Kupolofen. *Ri.* [738_5]

29) **Der Poumay-Kupolofen.** Von J. Cameron. (Foundry Tr. J., März 1929, S. 215—216; Referat in Gießerei, **16**, 20, 1929, S. 469.)

Beschreibung des Ofens, der zur besseren Koksverbrennung und wirtschaftlicheren Wärmeausnutzung der Verbrennungsluft eine wirbelnde Bewegung erteilt und eine weitere Luftmenge oberhalb der eigentlichen Formenebene zuführt. *Ri.* [738_6]

30) **Elektrischer Antrieb von Koksausdrückmaschinen.** Von E. Herrmann. (A.-E.-G.-Mitt., **4**, 1929, S. 254—257.)

Besondere Anforderungen an den elektrischen Antrieb der Koksausdrückmaschinen und Verfahren zur Erzielung gleich günstiger Lösungen bei Dreh- und Gleichstrom. 4 Abb. *Ri.* [738_{21}]

31) **Die Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des Zementbrennofens.** Von O. Schott. (Zement, **18**, 14, 1929, S. 436—437.)

Kritik an dem Aufsatz von H. Stehmann (Zement, **18**, 9, 1929) über den Vergleich von Drehöfen auf Grund von graphischen Darstellungen von Wärmeverbrauch und Einheitsleistung, die miteinander in Beziehung gebracht werden. 4 Abb. *Ri.* [738_{34}]

32) **Neue Öfen im Emaillierbetrieb.** Von H. Kalpers. (Glashütte, **59**, 13, 1929, S. 219—220.)

Beschreibung des bewährten rotierenden Ölfeuerungsofens von Dr. Schmitz & Co. zum Einschmelzen der Emaille und des elektrischen Emaillierofens von Brown Boveri & Co. zum Aufbrennen der Emaillemasse auf die Stücke. 3 Abb. *Ri.* [738_{36}]

33) **Ein vollständig automatischer Tunnelofen für Zierware. (A completely automatic decorating tunnel kiln.)** Von J. T. Jans. (J. Amer. Cer. Soc., **12**, 2, 1929, S. 107—110.)

Beschreibung eines kontinuierlichen Tunnelofens für Zierware mit vollständig automatischer Wärmeregelung und Förderung. Behandelt werden insbesondere die automatische Förderung im Ofen, die durch mechanische Betätigung von zwei Vierwegeventilen bewirkt wird, durch die zehn hydraulische Zylinder in Gang gesetzt werden, die die Tore öffnen und schließen, die Förderwagen an den Tunnelenden und die Wagen im Tunnel selbst und entlang dem Ladegleis bewegen. 3 Abb. *Ri.* [738_{51}]

34) **Brennöfen und ihre Feuerung. II. Der kontinuierliche Dunnachie-Ofen mit Gasfeuerung. (The Dunnachie Continuous Gas-fired kiln.)** Von S. R. Hind. (Transact. Cer. Soc., **28**, 3, 1929, S. 146—164.)

Beschreibung, Prüfungsmethode, Ergebnisse und Schlüsse daraus. 9 Abb. *Ri.* [738_{61}]

35) **Das Brennen von Waren im Muffeltunnelofen ohne die Verwendung von Glühtöpfen. (Ware burned in muffle type tunnel kiln without use of saggers.)** Von Ph. Dressler. (Fuel. Furnac., **7**, 3, 1929, S. 433—435. Auszug aus einem Vortrag auf der Jahresversammlung der Amer. Cer. Soc. in Chicago, Februar 1929.)

Angaben über die Ersparnisse bei Verwendung der Muffeltunnelöfen zum Brennen von Biskuit- und Glasurwaren. 6 Abb. *Ri.* [738_{59}]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

36) **Die Graphitlieferanten des Weltmarktes.** Von F. B. Groissmayr. (Brennstoff-Chemie, **10**, 7, 1929, S. 49—50, wirtschaftlicher Teil.)

Hauptvorkommen und Produktionsmengen, Sorten und Verwendungsgebiete. Berücksichtigt sind vorwiegend Deutschland und Ceylon. 2 Abb. *Ri.* [738_{20}]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

37) **Deutsche und amerikanische Normung feuerfester Baustoffe.** Von F. Hartmann. (St. u. E., **49**, 20, 1929, S. 727—732.)

Überblick über den Stand der Prüf- und Gütenormen in Deutschland und den Vereinigten Staaten. 9 Abb. *Ri.* [738_{24}]

38) **Fortschritte in der Herstellung, Benutzung und Verwendung feuerfester Stoffe. (Developments in the manufacture, uses and applications of refractories.)** Von M. C. Booze. (Fuel. Furnac., **7**, 4, 1929, S. 567—570.)

Entwicklung neuzeitlicher Fabrikanlagen. Verwendung von Tunnelöfen zum Brennen von Schamotte, Silika und Chromsteinen. Neuzeitliche Stoffe, wie gebrannte Magnesitsteine, Mullit-, Sillimanit-, Diaspor- und Cyanitsteine, und ihre Verwendungsgebiete. *Ri.* [738_{60}]

39) **Wissenschaftliche Forschungsarbeit des Ukrainischen Institutes für** Silikatindustrie. Von J. S. Perkal. (Ukr. Silikati 1929, Nr. 2/3, S. 34—39.) [746_7]

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Deutsche Keramische Gesellschaft. Anläßlich der diesjährigen Hauptversammlung, bei der die Deutsche Keramische Gesellschaft auf ein 10jähriges Bestehen zurückblicken kann, und die vom 27. bis 30. September in Heidelberg stattfindet, ist eine Ausstellung beabsichtigt, die unter dem Zeichen der „Betriebskontrolle" stehen soll. Die Erkenntnis einer sachgemäßen Betriebskontrolle ist gerade in den letzten Jahren in immer weitere Kreise gedrungen. Ein eigens zur Bearbeitung dieser Fragen eingesetzter Ausschuß bei der DKG. hat gerade in der letzten Zeit mehrfach Gelegenheit genommen, durch Wort und Schrift aufklärend zu wirken. Die Ausstellung der für die Betriebskontrolle in keramischen Fabriken erforderlichen und geeigneten Apparate ist daher eine wertvolle Ergänzung dieser Tätigkeit.

Allen Herstellern solcher Apparate wird eine günstige Gelegenheit geboten, den Vertretern der keramischen Praxis und Wissenschaft die neuesten Errungenschaften auf diesem Gebiete vorzuführen.

Firmen, welche Interesse für die Beteiligung an dieser Ausstellung haben, wollen sich unverzüglich wegen Einsendung der hierfür erforderlichen Unterlagen wenden an die Geschäftsstelle der Deutschen Keramischen Gesellschaft Berlin NW 87, Wegelystr. 1. [752]

Tschechoslowakische Keramische Gesellschaft. Der letzte Jahresbericht der Gesellschaft enthält u. a. die folgenden bemerkenswerten Angaben: Mitgliederzahl am 1. Januar 1928: 208. Veröffentlichungen: 490 Seiten. In der Gesellschaft arbeiten Tschechen und Deutsche gleichmäßig zusammen. Es bestehen folgende Ausschüsse: Normalisierung, keramisches Museum, Veröffentlichungen, keramische Lehranstalten, Statistik, Wärmewirtschaft, Stoffe, Nomenklatur, keramische Bibliothek und Propaganda für keramische Artikel. Ständiger Schriftwechsel wird mit England, Frankreich, Deutschland, Amerika und Italien gepflegt. Die Gesellschaft arbeitet vornehmlich mit den industriellen Vereinigungen des Landes, mit den tschechischen Versuchsverbänden, der Werkakademie Masaryk, der tschechischen Gesellschaft für Normalisierung u. ä., im Auslande mit der Union pour la chimie pure et appliquée in Paris und der Nouvelle Union internationale d'essais in Zürich. Ehrenmitglieder sind die Amerikanische Englische und Deutsche Keramische Gesellschaft. *Ri.* [754_3]

Digitized by Google

Persönliches.

Komm.-Rat **Otto Polysius,** Dessau, bekannter Fachmann auf dem Gebiete der Hartzerkleinerung und Zementbrennöfen, wurde von der Technischen Hochschule Berlin in Anerkennung seiner Verdienste die Würde eines Doktoringenieurs Ehren halber verliehen.

Generaldirektor **Tillmetz** tritt am 31. Dezember in den Ruhestand, wird aber weiter dem Aufsichtsrat der Frankfurter Gasgesellschaft, Frankfurt a. M., angehören.

Berichte aus der Praxis.

Zugregelung bei Ringöfen. Jeder Belastung bzw. Beanspruchung einer Feuerungsanlage entspricht ein zugehöriger Zug und eine bestimmte Rauchgastemperatur. Man unterscheidet nun natürlichen oder künstlichen Zug. Der natürliche Zug beruht auf dem Druckunterschied zwischen den Rauchgasen im Abzugskanal und der Außenluft. Außerdem wird aber dieser Zug noch durch den über die Schornsteinmündung streichenden Wind im hohen Grade beeinflußt, so daß durch den erhöhten Zug eine nutzlose und schädliche Vergeudung von Brennstoff bewirkt wird.

Man hat nun versucht, den Zug durch sogenannte Nebenluftregler in seiner niedrigsten Stärke aufrecht zu erhalten, indem bei Erhöhung des Zuges durch eine erhöhte Essengastemperatur durch den über den Schornstein streichenden Wind durch den erhöhten Unterdruck im Schornstein eine Nebenluftklappe geöffnet wurde, welche durch die eintretende kalte Luft (Außenluft) nicht nur die Temperatur der Essengase herabmindert, sondern auch den Schornsteinquerschnitt wieder voll ausfüllt, so daß durch die Feuerung nur wieder die ursprüngliche Verbrennungsluftmenge strömt.

Manche dieser Nebenluftregler weisen aber noch gewisse Mängel auf, welche ihre Empfindlichkeit und Brauchbarkeit beeinträchtigen. So wirkt bei der einen Konstruktion beispielsweise der Druck auf die ganze waagerechte Fläche, so daß bei stärkerem Zug ein schweres Gegengewicht notwendig ist. Durch die schweren Massenschwingungen und hohen Zapfendruck wird die Empfindlichkeit beeinträchtigt.

Bei einer anderen Konstruktion ist die Abdichtung des oberen Klappenrandes schwierig, ferner nimmt bei zunehmender Öffnung der Klappe die öffnende Druckwirkung stark ab, da dann der Schwerpunkt der Klappe an einem länger werdenden Hebelarm wirkt.

Ein richtig konstruierter Nebenluftregler muß folgende Eigenschaften aufweisen:

1. muß die Klappe aus Aluminium und in Kugellagern gelagert sein, damit der Regler auch den leisesten Zugschwankungen folgen kann;
2. muß die Klappe senkrecht angeordnet sein, da bei waagerechter Anordnung durch aufliegende Kohlenstückchen das Schließen der Klappe verhindert wird.
3. muß der Ausschlag der Klappe bei jeder Zugeinstellung und gleicher Zugüberschreitung gleich groß sein.

Ein solcher Nebenluftregler, „Differential-Mindestzugregler" genannt, ist im Kalkringofen der Firma Aug. Unterholzner in Fischbach a. Inn eingebaut. Derselbe besteht aus einer in einem Winkelrahmen im unteren Drittel in Kugellagern gelagerten Klappe 60 bis 80 cm l. Qu. aus Aluminium, welche in der unteren kleineren Fläche außen einen schrägen Lappen mit einem schrägen Schlitz hat, in welchen ein Einhängegewicht verstellbar angeordnet ist. Bei normalem Zug wird das Gewicht in dem Schlitz so verstellt, daß die Klappe eben pendelt. Tritt nun Windanfall ein, so öffnet sich die Klappe und läßt soviel Nebenluft ein, daß wieder die ursprüngliche Verbrennungsluftmenge durch die Feuerung streicht.

In dem obengenannten Kalkringofen in Fischbach a. Inn wurden durch 8,4 Tage Brennversuche mit dem oben genannten Nebenluftregler gemacht, deren Ergebnisse in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind.

	Ohne Regler	Mit Regler
Versuchstage	8,4 Tage	8,4 Tage
Reihen gebrannt	44,5 Reihen	43,5 Reihen
Kalk gebrannt	5800 Zentner	5655 Zentner
Torfverbrauch hierzu	2330 „	1701 „
Prozentualer Brennstoffverbrauch	40,2%	30,2%

In beiden Fällen wurde hochwertiger Preßtorf verfeuert.
Zug im Kamin vor dem Einbau des Regler 25 mm W.-S.
Zug im Kamin nach dem Einbau des Reglers 15—17 mm W.-S.

Bei einem täglichen Brennmaterialverbrauch von 277 Zentner wurden also täglich rund 69 Zentner Torf erspart, was einer täglichen Ersparnis von etwa 70 RM. entspricht, so daß die Kosten des Reglers in 6 Tagen hereingebracht waren.

Es wird aber nicht nur diese große Brennstoffersparnis durch diesen Regler erzielt, sondern es wird durch den gleichmäßigen Zug auch gleichmäßige Farbe bzw. gleichmäßige Glasur des Brenngutes, dichter Klinkerbrand unter Vermeidung von Schmolz oder Schwachbrand, größte Schonung des Mauerwerks erzielt. Aber auch sogar bei künstlichem Zug erweist sich dieser Nebenluftregler als vorteilhaft, da durch den über den Schornstein streichenden Wind der normale, durch das Gebläse festgelegte Zug bedeutend erhöht würde (bei Sturm um das fast Dreifache, wie Direktor Bruhn, Rathenow, im GWF. 1927, Heft 31, S. 759 durch eingehende Versuche festgestellt hat), welcher Übelstand durch den Differential-Mindestzugregler vollständig vermieden wird.

Hermann Kraus, beratender Ingenieur, München 27. [748]

Firmennachrichten.

Th. Neizert & Co., Fabrik feuerfester Produkte, Aktiengesellschaft Bendorf b. Neuwied. Robert Hug, Bendorf, ist aus dem Vorstand ausgeschieden. Zum alleinigen Vorstandsmitglied wurde bestellt Robert Lüngen, Erkrath. An Stelle des aus dem Aufsichtsrat der Gesellschaft ausgeschiedenen Robert Lüngen wurde neu gewählt Paul Behrens, Elberfeld.

Deutsche Ton- & Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt Paul Hitzigrath, Bad Freienwalde.

Elektro-Osmose Aktiengesellschaft (Graf Schwerin Gesellschaft), Berlin. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 1 durch einen Zusatz ergänzt.

Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft, Berlin. Kollektivprokura wurde erteilt Hellmuth Riepka, Berlin-Charlottenburg und Dr. Ernst Albers-Schöneberg, Berlin-Frohnau. Der auf Grund der Goldbilanzverordnung vorgeschriebene Umtausch der Aktien über je 50 RM. und 250 RM. ist durchgeführt. Das Grundkapital zerfällt jetzt in 5500 Stammaktien zu je 100 RM., 4450 zu je 1000 RM. und 300 Vorzugsaktien über je 20 RM. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 4, 8, 13 und 14 abgeändert.

Keramchemie, Gesellschaft für Herstellung und Vertrieb keramischer und chemischer Produkte m. b. H., Andernach. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Gießen i. Hessen verlegt. Die Firma wurde geändert in „Keramchemie-Berggarten, G. m. b. H.", Gießen i. H. Gegenstand des Unternehmens ist nunmehr: Verarbeitung, Vertrieb und Herstellung von keramischen Erzeugnissen und chemischen Produkten aller Art. Die Gesellschaft kann gleiche oder ähnliche Unternehmen erwerben oder sich an ihnen beteiligen. Das Stammkapital wurde um 119400 RM. auf 120000 RM. erhöht. Der Gesellschaftsvertrag wurde neu errichtet.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Essen. Die Prokuren Georg Reitner und Dr. Adalbert Keil sind erloschen.

Indugas, Industrie- und Gasofen-Baugesellschaft m. b. H., Essen. Das Stammkapital wurde um 130000 RM. auf 150000 RM. erhöht. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 10 abgeändert. Kollektivprokura wurde erteilt: Karl Räder, Essen.

Oberschlesische Chamottefabrik, früher Arbeitsstätte Didier, Aktiengesellschaft, Gleiwitz. Der Gesellschaftsvertrag wurde durch Einfügung des § 15 Abschnitt a als § 15a und durch Wiederherstellung des früheren § 17 Abschnitt a als § 15 Abschnitt a abgeändert.

Großalmeroder Schmelztiegelwerke Becker & Piskantor, Großalmerode. Die Prokura Wilhelm Fischer ist erloschen.

Chamotte-Werke Karl Fliesen, Aktiengesellschaft, Grünstadt. Unter Erlöschen seiner Prokura wurde zum weiteren Vorstandsmitglied bestellt: Direktor Karl Fliesen jr., Grünstadt. Kollektivprokura wurde erteilt: Fritz Büttner, Grünstadt.

Hangelaer Schamotte- und Tonwarenfabrik, Aktiengesellschaft, Hangelar. Dr. Peter Schmitz ist aus dem Vorstand ausgeschieden. Zum Vorstand wurde bestellt Betriebsleiter Franz Wulf, Steyl..

Industrie-Ofenbau, Stahl u. Co., G. m. b. H., Hamburg. Die Vertretungsbefugnis des Geschäftsführers W. P. Frey ist beendet.

Villeroy & Boch, Keramische Werke, Aktiengesellschaft, Deutsch-Lissa. Fabriklager Hannover. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung und Vertrieb von Steinzeugplatten, Chamottewaren und anderen keramischen Erzeugnissen, Betrieb aller Fabrikationen und Unternehmungen sowie Vornahme aller Geschäfte, die mit den vorgenannten Zwecken irgendwie zusammenhängen. Grundkapital: 1,5 Millionen Reichsmark. Alleiniges Vorstandsmitglied Generaldirektor Eduard Knauer, Dresden. Einzelprokura für die Zweigniederlassung Hannover wurde erteilt: Adolf Buckel, Hannover.

Aktiengesellschaft Möncheberger Gewerkschaft, Kassel. Durch Beschluß der Generalversammlung ist das 600000 RM. betragende Stammkapital der Gesellschaft in 2000 Aktien über je 300 RM. zerlegt worden. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 2 geändert.

Seck, Sächsische Elektro Osmose Kaolinwerke, G. m. b. H., Kemmlitz b. Mügeln, Bez. Leipzig. Der Gesellschaftsvertrag wurde abgeändert.

Thonwerk Kolbermoor Steinbeis und Genossen, Aktiengesellschaft, Kolbermoor b. Aibling. Einzelprokura wurde erteilt: Direktor Otto Zettler, Rittsteig b. Passau. Die Prokura Wilhelm Kamp ist erloschen.

Digitized by Google

Graphitwerk Kropfmühl, A.-G., München. Auf Grund des Beschlusses der Generalversammlung soll das Grundkapital nach Einzug von 5000 RM. Aktien von 2310000 RM. im Verhältnis von 6:1 auf 385000 RM. herabgesetzt werden. Zu diesem Zweck sind die Aktien bis zum 31. Dezember 1929 bei der Bayerischen Hypotheken- und Wechsel-Bank, München, Nürnberg und Augsburg, zum Umtausch einzureichen. Gegen 6 Aktien über 20, 40 oder 240 RM. wird eine neue Aktie über je 20 RM. bzw. eine Zwischenbescheinigung zu 40 oder 240 RM. ausgegeben. Auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen werden die Aktien über je 40 RM. und 240 RM. gleichzeitig in neue Aktien über je 100 RM. sowie 1000 RM. und, soweit notwendig, in Aktien über je 20 RM. umgetauscht. Nach Möglichkeit sollen aber die kleinen Aktien über je 20 RM. aus dem Verkehr gezogen werden. Spitzen für Aktien über 100 und 1000 RM. werden daher vermittelt, soweit der Vorrat reicht. Die bis zu dem genannten Termin nicht eingereichten Aktien werden für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle neu herausgegebenen Aktien für Rechnung der Beteiligten verkauft und der Erlös für diese hinterlegt.

Annawerk, Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., vormals J. R. Geith, Oeslau b. Coburg. Zum ordentlichen Vorstandsmitglied wurde ernannt: Direktor Max Kiese. Gesamtprokura wurde erteilt: Direktor Karl Peters, Oeslau.

Schamottewerk Oetisheim Friedrich u. Cie., Oetisheim b. Maulbronn. Prokura wurde erteilt: Frau Dora Friederich, Oetisheim.

Grafitbergbaugesellschaft Pfaffenreuth-Leizesberg, Pfaffenreuth. Geschäftsführer Geo g Saxinger ist aus der Gesellschaft ausgeschieden. Zum Geschäftsführer wurde neu bestellt Fabrikdirektor Hans Oswald, Untergriesbach.

Graphit- & Mineral-Mahlwerke Robert von Kalckreuth, Rotwerndorf. Der Sitz der Handelsniederlassung ist nach Chemnitz verlegt worden.

Obernzeller Grafit- und Tiegelwerke, G. m. b. H., Obernzell. Über das Vermögen der Gesellschaft wurde das Konkursverfahren eröffnet. Zum Konkursverwalter wurde bestellt: Rechtsanwalt J.-R. Heizer, Passau. Anmeldetermin: 1. September 1929.

Th. Neizert & Co., Fabrik feuerfester Produkte, Aktiengesellschaft, Bendorf b. Neuwied. (Aktienkapital 350000 RM.). Die Gesellschaft schließt das am 31. Dezember 1928 beendete Geschäftsjahr bei 27968 RM. Abschreibungen mit einem Reingewinn in Höhe von 19753 RM., über dessen Verwendung nichts veröffentlicht wird. In der Bilanz werden u. a. ausgewiesen in Reichsmark: Anlagewerte 530102, Kasse 1207, Bestände 218520, Debitoren 111180, auf der anderen Seite Reserven 6428, Sonderrücklagen 171828, Kreditoren 313002.

Ton- & Steinzeugwerke W. Richter & Cie., Aktiengesellschaft, Bitterfeld. (Aktienkapital 120000 RM.) In der vor kurzem stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 1039 RM. Abschreibungen und 91314 (im Vorjahre 196258) RM. Generalunkosten einen Reingewinn von 36480 (im Vorjahre 23205) RM. erzielte. Aus demselben gelangen 15% Dividende zur Ausschüttung. Zu Buche stehen u. a. folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke, Gebäude und Öfen 357501, Maschinen, Inventar, Gleisanschluß und Fuhrpark sind abgeschrieben, Kasse und Bankguthaben 7058 (36000), Effekten und Hypotheken 74753 (69000), Bestände 148088 (127000), Debitoren 13773 (19000), andererseits Reserven 200000, Sonderrücklagen und Hypotheken 229401 (329000), Kreditoren 15297 (37000). Neu in den Aufsichtsrat gewählt wurde Rechtsanwalt Dr. Gert Bahr, Berlin.

Stellawerk Aktiengesellschaft, vormals Wilisch & Co., Breslau. (Aktienkapital 4 Millionen RM.) Die für den 24. Juli einberufene ordentliche Generalversammlung genehmigte den Abschluß für das Geschäftsjahr 1928, demzufolge die Gesellschaft unter Absetzung von 248449 (im Vorjahr für Homberg-Niederrhein ausgewiesen 228048) Reichsmark Abschreibungen und 6310 (6450) RM. Zinsen einen sich auf 23488 (9426) RM. belaufenden Reingewinn ausweist. Aus der Bilanz sind u. a. zu erwähnen in Reichsmark: Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 1916447, Brennöfen 598460, Maschinen 371534, elektrische Anlagen 36154, Gleise 78173, Utensilien und Mobilien 67646, Werkzeuge und Geräte 105081, Kasse, Wechsel und Bankguthaben 299268 (62000), Beteiligungen 882652, Effekten 644813 (im Vorjahre Beteiligungen und Effekten 1102000), Bestände an Waren 2568574 (2614000), Debitoren 2900651 (2235000), andererseits Reserven 400000 (400000), Obligationen 43000, Hypotheken 84000, Aufwertungshypotheken 60000 (im Vorjahr Obligationen und Hypotheken 230000), Wohlfahrtskasse 10000, Kreditoren 5848962 (4534000). Über die Aussichten des Unternehmens im neuen Geschäftsjahre verlautet nichts.

Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode. Der Aufsichtsrat der Gesellschaft setzt sich nunmehr wie folgt zusammen: Bergassessor a. D. A. Macco, Köln, Bankier Otto Hoffa, Kassel, Generaldirektor a. D. A. Ascherfeld, Großalmerode, A. Mauritz, Hamburg, Universitätsprofessor Dr. A. Schenck, Halle a. d. S., Justizrat Dr. Strack, Köln, O. Tangermann, Hamburg, Dr.-Ing. h. c. Wilisch, Königswinter a. Rh.

Schamotte-Werke Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt i. Rheinpfalz. (Aktienkapital 1306000 RM.) Die Gesellschaft weist im genehmigten Abschluß 1928 nach 108136 (130624) RM. Abschreibungen und 1259639 (1181311) RM. Generalunkosten einen Verlust von 17235 RM. (im Vorjahre 2078 RM. Reingewinn) aus, über dessen Deckung nichts bekanntgegeben wird. Die Bilanz enthält u. a. folgende Posten in Reichsmark: Immobilien 1107632, Mobilien 443704, Betriebsvermögen 184215 (212000), Bestände 91735 (84000), auf der Passivseite Reserven 133289 (133000), Kreditoren 405232 (293000).

Aktiengesellschaft Mönchebergер Gewerkschaft, Kassel. (Aktienkapital 600000 RM.) Die Gesellschaft arbeitete im verflossenen Geschäftsjahr unter Berücksichtigung von 85642 (im Vorjahre 113462) RM. Abschreibungen mit einem Verlust in Höhe von 205586 (im Vorjahre Reingewinn 32222) RM., über dessen Deckung nichts verlautet wird. In der Bilanz stehen u. a. in Reichsmark: Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 765082, Tongruben 21409, Neuanlagen 57815, Brennöfen 108729, Maschinen 202183, Inventar 28276, Industriegleise 22485, Kasse 1601, Effekten 2082, Aufwertungsausgleich 33527 (44000), Bestände 423150 (402000), Debitoren 284565 (383000), unter den Passiven Reserven 31637 (24000), Obligationen 72330, Hypotheken 87195 (im Vorjahr Obligationen und Hypotheken 160000), Anleihen 500000 (500000), Akzepte 21688 (33000), Stiftung 8902, Interimskonto 5762, Kreditoren 828976 (642000). Der Gesamtbetrag der sich im Umlauf befindlichen Genußrechte der aufgewerteten Industrieobligationen der Gesellschaft beläuft sich auf 44050 RM.

Ingenieurgesellschaft für Wärmewirtschaft, Aktien-Gesellschaft, Köln a. Rh. (Aktienkapital 60000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in ihrem Geschäftsjahr 1928 nach Vorwegnahme von 4768 RM. Abschreibungen und 121735 RM. Generalunkosten einen Überschuß von 827 RM. Die Bilanz enthält u. a. folgende Posten in Reichsmark: Vertragswerte 20000, Meßinstrumente und Apparate 5000, Thermoelemente 2156, Büroeinrichtung 3200, Kasse 390, Postscheck 458, Effekten 4000, Bankguthaben 8007, Debitoren 55886, andererseits Reserven 4145, Kreditoren 34125.

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rhein. (Aktienkapital 2,9 Millionen RM.) Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1928 bei 273809 (im Vorjahr 187643) RM. Abschreibungen, 994 RM. Zinsen, 121982 RM. Steuern und 135993 RM. soziale Lasten (im Vorjahr diese Posten zusammen 247965 RM.) mit einem Reingewinn von 16065 (11018) RM. Aus der Bilanz sind u. a. zu nennen in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 2185076, Steinbrüche, Gruben und Belehnungen 264510, Maschinen und Anlagen 1044144, Kasse und Wechsel 156877 (25000), Beteiligungen und Effekten 26267 (32000), Bestände 1020044 (1054000), Debitoren 696867 (905000), auf der anderen Seite Reserven 290000, Rücklagen 455260 (im Vorjahr Reserven und Rücklagen 745000), Obligationen 19875, Beamten- und Werkmeisterunterstützungsfonds 111875 (112000), Kreditoren 1600709 (1392000). Die sich im Umlauf befindlichen Genußrechte aufgewerteter Industrieobligationen der Gesellschaft betragen 12250 RM.

Graphitwerk Kropfmühl, A.-G., München. Die aus dem Aufsichtsrat turnusgemäß ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieder Geheimer Justizrat Dr. Carl Schad, München, Geheimer. Kommerzienrat Hans Remshard, München, und Rechtsanwalt Dr. Ludwig Kurzmann, München, wurden von der Generalversammlung wiedergewählt.

Passauer Grafitwerke A.-G., Obererlau b. Passau. (Aktienkapital 250000 RM.) Die Gesellschaft weist im genehmigten Abschluß 1928 nach 4150 RM. Abschreibungen, 1755 RM. Unkosten und 6275 RM. Steuern einen Reingewinn von 130 RM. aus. In der Bilanz stehen u. a. in Reichsmark: Immobilien 82000, Wasserkraftanlagen 176900, Transportanlagen 4750, Kasse und Postscheck 82, Debitoren 45235, andererseits Reserven 25000, Spezialreserven 21652, Hypotheken 11185, Kreditoren 1000.

Chamottefabrik Thonberg, Aktiengesellschaft, Thonberg-Kamenz i. Sachsen. (Aktienkapital 400000 RM.) Nach Vorwegnahme von 21449 (im Vorjahre 23014) RM. Abschreibungen und 1051420 (772605) RM. Unkosten erzielte die Gesellschaft im vergangenen Geschäftsjahr einen Reingewinn von 42435 RM., der sich um 27746 Reichsmark Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf insgesamt 70181 (29512) RM. erhöht. In der Bilanz werden u. a. ausgewiesen in Reichsmark: Grundstücke 41700, Immobilien 221943, Maschinen 47953, Utensilien 9133, Pferde 1912, Lokomotiven und Gleisanlagen 13537, Kasse und Postscheck 2231 (5000), Effekten 7102 (7000), Kautionen 500, Bestände an Waren, Rohstoffen, Kohlen, Futtermitteln und Ersatzteilen 91734 (124000), Debitoren 310813 (234000), andererseits Reserven 70000 (45000), Kreditoren 208376 (202000).

Thonwerk Biebrich, Aktiengesellschaft, Schamottefabrik, Wiesbaden-Biebrich. (Aktienkapital: 1 Million Reichsmark.) Unter Berücksichtigung von 52930 (im Vorjahre 51256) RM. Abschreibungen schließt die Gesellschaft das Geschäftsjahr 1928 mit einem Reingewinn von 54508 (43384) RM. Aus der Bilanz sind u. a. folgende Posten zu erwähnen in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 694500, Kasse, Wechsel und Effekten 31375 (74000), Bestände an Waren und Rohstoffen 340615 (282000), Debitoren 751123 (462000), von den Passiven Reserven 176189 (176000), Kreditoren 586916 (314000). [750]

Vesuvio, Aktiengesellschaft für den Bau von Feuerungsanlagen, München. Zu dem im Heft 7 dieser Zeitschrift auf S. 132 veröffentlichten Geschäftsbericht ist nachzutragen, daß die Vesuvio A.-G. schon seit mehreren Jahren keinerlei geschäftliche Tätigkeit ausübt, sondern lediglich ihre Interessen an laufenden Lizenzverträgen wahrnimmt. Das Geschäftsgebiet der genannten Gesellschaft ist durch Ankauf der Patente auf die Vesuvio Feuerungsbau G. m. b. H., München, übergegangen, deren Tätigkeit aber in keinerlei Ab-

Digitized by Google

hängigkeit von der genannten A.-G. steht. Zu dieser Feststellung fühlen wir uns veranlaßt, damit aus der Notiz im Heft 7 der Zeitschrift „Feuerfest" keine irreführenden Schlüsse gezogen werden.

Dommitzscher Tonwerke, Aktiengesellschaft, Dommitzsch a. d. E. (Aktienkapital 600000 RM.) In der am 2. August in Berlin stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das Geschäftsjahr 1928/29 genehmigt, wonach die Gesellschaft aus einem Reingewinn von 182844 (im Vorjahre 211849) RM. 18% (18%) Dividende zur Ausschüttung bringt, 5008 (6575) RM. dem Reservefonds überwiesen und 59295 (82685) RM. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Die Abschreibungen erforderten einen Betrag von 41935 (55379) RM., die Betriebsunkosten belaufen sich auf 702896 (im Vorjahr einschließlich Steuern und Abgaben 695905) RM. und die Steuern und Abgaben auf 75679 RM. Die Umsätze in dem am 31. März 1929 zu Ende gegangenen Geschäftsjahr hätten sich ungefähr auf der Höhe des Vorjahres gehalten. Eine kleine Verminderung in der Röhrenabteilung sei durch eine Steigerung des Umsatzes in der Schamotteabteilung wieder ausgeglichen worden. Der Aufsichtsrat der Gesellschaft setzt sich wie folgt zusammen: Fabrikdirektor Ludwig Uffel, Berlin-Lankwitz, Bankdirektor Emil Wechsler, Berlin, Dr. jur. Wilhelm Güttler, Blankenese-Hamburg, Direktor Alois Engel, Obernigk-Breslau und Bankier Paul Meyrowitz, Berlin.

Epiag, Erste böhm. Porzellanindustrie A.-G., Karlsbad. (Aktienkapital 35 Millionen Kč.) Die u. a. auch Schamottewaren herstellende Gesellschaft erzielte im verflossenen Geschäftsjahr nach Vorwegnahme von 1840712 (im Vorjahre 1697201) Kč. Abschreibungen, 263300 (469000) Kč. außerordentliche Abschreibungen, 460000 (315500) Kč. Erwerbssteuerreserven, 627418 (524779) Kč. Dubiosenreserven und 10525657 (8874457) Kč. allgemeine Unkosten einen Reingewinn von von 2148054 (1325260) Kč., 1325260 (971606) Kč. entfallen davon auf den Gewinnvortrag aus dem Vorjahre. Auf jede Aktie gelangt eine Dividende von 8 (0) Kč. zur Auszahlung, 41000 (0) Kč. werden dem ordentlichen Reservefonds zugewiesen und 707054 Kč. auf neue Rechnung gebracht. Sowohl mengenmäßig wie auch nach dem Fakturenwerte hat der Umsatz der Werke einen weiteren Aufstieg genommen. Das Verhältnis der Menge zu dem Erlöse sei jedoch ein ungünstiges, was auf die bekannten ungesunden Marktverhältnisse zurückzuführen sei. Der im Berichtsjahre erzielte Erfolg beruhte daher fast ausschließlich auf Ersparnisse in technischer Hinsicht durch teilweise Rationalisierung der Betriebe. Über die Aussichten des Unternehmens im laufenden Geschäftsjahre verlautet nichts.

Erste Floridsdorfer Tonwaren-Fabrik Lederer & Nessényi, Aktiengesellschaft, Wien. (Aktienkapital 1,4 Mill. S.) Die neben Steinzeug und Platten auch feuerfeste Schamottefabrikate für Feuerungsanlagen herstellende Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1928 bei 89187 (75200) S Abschreibungen, 20154 (32602) S außerordentliche Abschreibungen auf Grund des Investitionsgesetzes, 220593 (250204)S Handlungsunkosten, 51338 (30561) S Steuern und 37101 (32499) S soziale Lasten mit einem Reingewinn von 94730 (100650) S. Aus demselben werden 5% (5%) Dividende plus 1% (1%) Superdividende ausgeschüttet, 3000 S verschiedenen Fonds zugeführt und 2671 (4138) auf neue Rechnung vorgetragen. Im Jahre 1928 haben die allgemein bekannten wirtschaftlichen Schwierigkeiten unvermindert fortbestanden und seien auch nicht ohne Nachwirkung auf das Unternehmen geblieben. Die Verkaufspreise seien neuerlich stark gedrückt, wozu namentlich infolge des niedrigen Einfuhrzolles die sehr fühlbare ausländische Konkurrenz beigetragen habe. Durch die Investitionen der letzten Jahre sei es möglich gewesen, die Produktion gegenüber dem Vorjahre nicht unbeträchtlich zu erhöhen. Auch der Umsatz weise mengenmäßig eine Steigerung auf, die jedoch infolge der bedeutend niedrigeren Verkaufspreise ziffernmäßig nicht zur Geltung komme. Dieser Umstand hätte in Verbindung mit den allgemein im Berichtsjahre gestiegenen Löhnen und sonstigen Erzeugungskosten zur Folge, daß der diesjährige Geschäftserfolg nur dem des Vorjahres ungefähr gleichkäme.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien. (Aktienkapital 60 Mill. S.) Die in den Donawitzer Werken Schamotte- und Dinassteine produzierende Gesellschaft arbeitete in dem am 31. Dezember 1928 abgelaufenen Geschäftsjahr bei 8127685 S Abschreibungen, 3494374 S Generalunkosten, 3440164 S Zinsen, 901115 S Steuern und 5515079 S sozialen Lasten mit einem Reingewinn in Höhe von 2510028 S. Aus demselben wird eine Dividende von 4% verteilt und die verbleibenden 110028 S auf neue Rechnung zum Vortrag gebracht. In der Bilanz stehen u. a. in Schilling: Immobilien 86763344, Mobilien 19057433, Bestände an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten 20499358, Kasse 394125, Wechsel 30201, Effekten 4943243, Depositen 1533113, Debitoren 21948741, auf der Passiveite Reserven 34359867, Investitionsrücklagen auf Grund des Investitionsbegünstigungsgesetzes 500000, Obligationen 34151707, Depositen 1533113, Kreditoren 22112050. Der Beschäftigungsgrad der Gesellschaft hätte sich im Berichtsjahre nicht unwesentlich gehoben. Die Erlöse, die die Gesellschaft im Durchschnitt erzielte, würden sich jenen der Vorkriegsjahre nähern, ohne sie bisher allerdings in irgendeinem Artikel erreicht zu haben. Die Selbstkosten hingegen sind infolge der erhöhten Aufwendungen für Löhne, Gehälter und soziale Lasten in stetigem Steigen begriffen. Verglichen mit dem Jahre 1912 sei zum Beispiel die Fakturensumme um 7,7% niedriger, die Lohn- und Gehaltssumme hingegen um mehr als 19% höher. Auch die sozialen Abgaben seien um 22,8% größer als im Jahre 1912. Im Berichtsjahre sei auf allen Werken, insbesondere aber in Bonawitz, infolge der Investitionen eine Senkung des Kohlenverbrauches und des Arbeiterstandes festzustellen. Über den Geschäftsgang und die Aussichten im laufenden Geschäftsjahre wird nichts bekanntgegeben.

Die North American Refractories Co., eine Vereinigung sechs älterer Schamottefirmen, hat ihr Hauptbüro in das National City Bank-Gebäude in Cleveland, Ohio, verlegt. Verkaufsbüros bestehen in Boston, New York, Philadelphia, Pittsburgh, Chicago und Buffalo. Der Verkauf in Kanada wird durch die Canadian Sales Co, the North American Refractoires, Ltd., in Hamilton, Ont., Kanada, vermittelt.

Die Vereinigung betreibt 15 Werke. Es sind ihr angeschlossen, die Ashland Fire Brick Co. in Kentucky, die Crescent Refractories Co. in Curwensville, Pa., die Dover Fire Brick Co. in Cleveland, die Elk Fire Brick Co. in St. Marys, Pa., die Farber (Mo.) Fire Brick Co. und die Queen's Run Refractories Co. in Pennsylvania. Außer Schamottesteinen aller Herstellungsverfahren fabrizieren die Werke neuerdings auch Schamotte, feuerfesten Zement und plastische Schamottesteine. Präsident der Vereinigung ist J. D. Ramsey. *Ri.* [751]

Die **Covell Corporation,** eine neugegründete Firma in **Philadelphia** mit eigenen Patenten, macht für eine neue Konstruktionsmethode Reklame, bei der die Steine zunächst mit offenen Lücken verlegt werden, die dann mittels einer Zementkanone mit feuerfestem Mörtel ausgespritzt werden. Die neue Methode soll sich für Kupolöfen, Hochöfen, Siemens-Martin-Öfen, Koksöfen u. ä. eignen.

Die patentierten Konstruktionen führen die Musterbezeichnung Weldcrete-Mauerwerk, die feuerfesten Futter den Namen Co-Weld-Cor-Konstruktion. *Ri.* [754]

Harrop Ceramic Service Company, Columbus, Ohio. Aus Heft 12 der von der Firma herausgegebenen Schriftchen „Kilin News" ist ersichtlich, daß die Harrop Tunnelöfen sich steigender Beliebtheit bei Umbau und Erweiterung keramischer Fabrikanlagen in den Vereinigten Staaten erfreuen. Die Homer Langhlin China Company stellt zur Zeit drei neue Harrop-Öfen in ihrem Werk in Newell, W. Va., auf, einen für Biskuit- und zwei für Glasurware, je 125 bzw. 106 m lang; die A. P. Green Fire Brick Company stellt in Mexiko, Miss., einen dritten Harrop-Ofen für trockengepreßte Ware auf; die Haeger Potteries in Dundee, III., bestellten einen solchen Ofen mit Ölfeuerung für Kunstkeramik, die Carlyle-Labold Company in Portsmouth, Ohio, einen gleichen für Plattenware, die Acme Brick Company in Fort Worth, Texas einen Ofen mit Harrop-Trockner für ihr Werk in Perla, Arkansas, von 135 m Länge und 50000 Verblendsteinen Tagesleistung; die Brush Pottery Company, Zanesville, Ohio, einen kleinen Ofen für das Werk in Roseville für Kunstkeramik und die A. E. Hull Pottery Company, Crookesville, Ohio, nahm einen gleichen als zehnten kürzlich in Betrieb. *Ri.* [754]

General Refractories Ltd. Eine außerordentliche Hauptversammlung der General Refractories Co., Ltd., beschloß die Umwandlung der Gesellschaft in eine öffentliche mit einem erhöhten Kapital von 150000 £ in Anteilen zu je 10 sh. unter Beseitigung der Vorzugsaktien. Die Aktien sollen an den Effektenbörsen von London, Sheffield, Manchester und Glasgow gehandelt werden. Die Gesellschaft zeichnet unter dem Namen „The General Refractories Co., Ltd.".

Die Gesellschaft wird sich zunächst eine Anzahl Konzerne in Sheffield, Worksop, Ambergate, Guiseley usw. angliedern. Weitere Schamottefirmen werden folgen. Die Modernisierung und Neugestaltung der Werksanlagen und Herstellungsverfahren wird intensiv weiter betrieben werden zur Erzielung höchster Qualität bei niedrigsten Gestehungskosten. Später wird der Hauptwert auf die Ausfuhr gelegt werden. *Ri.* [754]

Die General Refractories Co., Philadelphia, Pa., hat die alleinige Lizenz für die Herstellung eines kontinuierlichen Ofens europäischen Patents für die Ver. Staaten, Kanada und Südamerika erworben. Eingehende Untersuchungen in den Staaten und in Europa über die vorteilhafteste Ofenkonstruktion haben schließlich zur Wahl dieses Patentes geführt, bei dem die Fabrikationskosten wesentlich herabsinken und die Leistungsfähigkeit steigt, ohne daß die Güte des Produkts darunter leidet. Der Ofen kann sowohl für Zwecke der feuerfesten als auch anderer keramischer Industrien verwendet werden.

Das erste Vierteljahr brachte höhere Einnahmen als je zuvor, teils infolge des lebhaften Geschäfts in der Metallindustrie, teils infolge steigender Ausfuhr für einen wachsenden Kreis von Industrien. Mit großen Industriekonzernen bestehen laufende Kontrakte. Zur Zeit zeigt die Bilanz laufende Forderungen gegenüber laufenden Verbindlichkeiten im Verhältnis 10:1. Die flüssigen Mittel sind außerordentlich groß. Schwebende und feste Schulden oder Vorzugsaktien sind neben dem Aktienkapital nicht mehr vorhanden. Am 31. März stand eine noch unverteilte Gewinnreserve von 3 Millionen Dollars zur Verfügung, so daß die Höhe der regulären und Superdividende beibehalten werden kann. *Ri.* [754]

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *L. Gorges Söhne, Halle/Saale.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
O B.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 9
FÜNFTER JAHRGANG
SEPTEMBER 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Ofenbau und feuerfeste Erzeugnisse auf der Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin. Ausstellungsbericht von L. Litinsky, Leipzig. Mit neunzehn Abbildungen 149
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland. Der Ausbau der oberschlesischen Kokereien. — Polen. Geplante Großgasereien 158
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate)
a) Inland 158
b) Ausland 159
II. Patentanmeldungen 160
III. Gebrauchsmustereintragungen 160
Bücherschau 160
Veröffentlichungen der Industrie 160
Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues 161
Firmennachrichten 163

Ofenbau und feuerfeste Erzeugnisse auf der Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin.

Ausstellungsbericht von L. Litinsky, Leipzig.

Mit neunzehn Abbildungen.

Inhaltsangabe: Stettiner Chamottefabrik A.-G., Berlin: Retortenöfen, Vertikalkammerofen, Horizontalkammerofen System „Hinselmann" und „Kogag", Kleinkammerofen, Schrägkammerofen, kontinuierlich arbeitender Vertikalkammerofen; statistische Darstellung des Gasofenbaues; Industrieöfen; feuerfeste und säurefeste Erzeugnisse; Arbeiten des Forschungsinstituts. Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn: Feuerfeste Erzeugnisse, wie Mullital, Vitral, angeschuhte Steine, Schwelretorten, Hochofenausmauerungen, Steine nach dem S.- und G.-Verfahren usw. August Klönne, Dortmund, und Schamottewerke Klönne G. m. b. H., Vollmarstein: Vertikalkammerofen mit unterem und oberem Gasabgang; feuerfeste Steine „Alumit" und „Sikalit", Muffelplatten usw. — Pintsch & Dr. Otto G. m. b. H., Berlin: Großleistungskoksofen, Vertikalkammerofen, Teile einer Schrägkammer und Horizontalkleinkammer, Einzelteervorlagen, feuerfeste Steine und Wärmediagramme des Gaserzeugungsprozesses. Heinrich Koppers A.-G., Essen und Europäische Koppers P. B. Sillimanit G. m. b. H., Essen: Silikasteine, Sillimanitsteine und -erzeugnisse, Koksofenanlagen, kontinuierliche Vertikalkammeröfen, Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Kohlendestillation. Siemens- & Halske A.-G., Berlin: Meßinstrumente zur Überwachung des Gasofen- und Koksofenbetriebes. Sterchamolwerke G. m. b. H., Dortmund: Isolierstoffe, Wärmeverlustmesser, Demonstration der Isolierung.

Die Deutsche Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin 1929 hat gezeigt, welche hohe Entwicklungsstufe die Erzeugung und Verwendung des Gases in der deutschen Industrie erreicht hat. Diese großen Erfolge der deutschen Gasindustrie gruppieren sich aber alle um den Kern der heutigen Gastechnik, um die Gaserzeugungsöfen, die die Rohkohle durch trockene Destillation in eine Reihe von hochwertigen Produkten zergliedern und damit neben der vielseitigen Verwendung des Gases und des Kokses im Haushalt und in der Industrie bewirken, daß auch die übrigen wertvollen Erzeugnisse der trockenen Destillation der Kohle der großen chemischen Industrie zur Weiterverarbeitung zugeführt werden. Die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit moderner Gaswerke und Kokereien und die Erfolge der auf der Verarbeitung der Nebenprodukte aufbauenden Industrie hängen deshalb in erster Linie von der Leistungsfähigkeit und wirtschaftlichen Betriebsweise der Gaserzeugungsöfen und der Qualität der hierfür verwandten feuerfesten Erzeugnisse ab.

Die Anzahl der das behandelte Gebiet repräsentierenden Firmen, die die Ausstellung beschickten, war nicht groß; dafür waren es aber Firmen, die zu den besten und bekanntesten dieser Gattung gehören.

Eine der ältesten Firmen auf dem Gebiete des Baues der Gaserzeugungsöfen ist die Stettiner Chamottefabrik-A.-G. vorm. Didier, Berlin, die seit 66 Jahren, also fast seit Beginn der Gasindustrie in Deutschland, sich unter anderem intensiv mit Gasofenbau befaßt und von dem gleichen Zeitpunkt auch für die Erbauung ihrer Öfen und für andere Zwecke das feuerfeste Material aus 19 in verschiedenen Orten Deutschlands und der Tschechoslowakei liegenden eigenen Werken mit ausgedehnten Ton-, Quarzit- und anderen Gruben liefert. Der imposante Stand des bekannten Konzerns läßt sich zweckmäßigerweise in die Arbeitsgebiete seiner folgenden vertretenen Teile zergliedern: Ofenbauabteilung, Fabrikenabteilung (feuerfeste Erzeugnisse) und Forschungsinstitut.

a) Der Gasofenbau der Stettiner Chamottefabrik wurde konstruktiv und statistisch in einer auffallenden Fülle gezeigt. Alle seit der Einführung der Gaserzeugung bekannten und auch heute üblichen Ofensysteme, vom Horizontalretortenbis zum Horizontalkammerofen größten Ausmaßes, waren als Modelle ausgestellt, so daß Fachmann und Laie sich über Aufbau und Form der genannten Ofensysteme ein genaues Bild machen konnten. Während die heute allerdings vorzugsweise in kleineren Gaswerken[1]) in Betrieb befindlichen Horizontal- und Schrägretortenöfen in maßstäblichen Modellen gezeigt wurden, überragten den Ausstellungsstand die in natürlicher Größe errichteten (und zwar aus feuerfestem Material) und mit den erforderlichen Eisenarmaturen versehenen je ein Vertikalkammer- und Horizontalkammerofen. Der im Jahre 1906 erstmalig mit senkrechten Entgasungsräumen in Dessau erstellte und später durch Zusammenfassung mehrerer Retorten zu einer Kammer ausgebildete Vertikalkammerofen, der nach dem Orte seiner ersten Erstellung auch den Namen „Dessauer Vertikalkammerofen" erhielt, war dabei als ein sowohl mit Einzelgenerator als auch mit Fremdgasbeheizung arbeitender Ofen dargestellt. Dabei zeigte die eine Seite des Ofenaufbaues einen senkrechten Schnitt durch die Mitte einer Kammer mit vorliegendem Generator (vgl. Abb. 1), während die andere Seite

[1]) In solchen Werken bewähren sich die mit maschinellen Einrichtungen zur Be- und Entladung versehenen Retortenöfen durch niedrigen Erstellungspreis, weitgehende Unabhängigkeit von der Kohlenqualität usw. Das gleiche bezieht sich auch auf Schrägretortenöfen, in welchen unter anderem die Füllung und Entladung der Retorten durch die Schräglage erleichtert wird.

Digitized by Google

eine Kammer von außen mit Schnitt durch die rekuperative Vorwärmung des Fremdgases und der Verbrennungsluft veranschaulichte. Diese Vertikalkammeröfen gehören zu den weitverbreitetsten Ofensystemen für Gaswerke. Sie werden für 12- und 24stündigen Betrieb in Ofeneinheiten mit 2, 3, 4, 5, 6 und mehr Kammern, entsprechend den Tagesleistungen

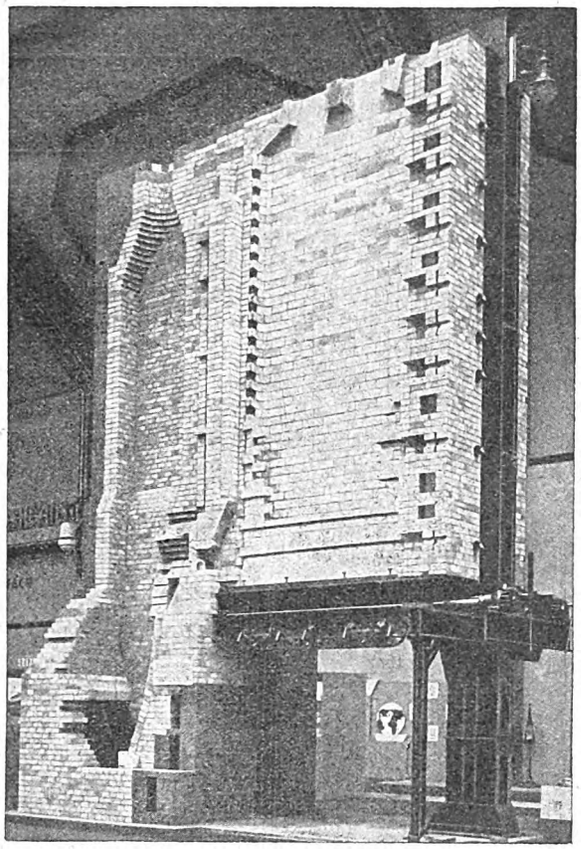


Abb. 1. Vertikalkammerofen, errichtet in natürlicher Größe auf dem Stand der Stettiner Chamottefabrik A.-G., Berlin.

von etwa 2000—16000 m³ gebaut und sind je nach den Verhältnissen mit Einzelgenerator-, mit Fremdgas- oder mit wahlweiser Beheizung von Generator- und Leuchtgas ausgerüstet. Die Bedienung der Öfen ist leicht und erfordert geringen Zeitaufwand. Kohlenzufuhr und Transport des anfallenden Kokses erfolgen durch geeignete Transportvorrichtungen, die bei kleineren Anlagen leicht von Hand, bei größeren mechanisch bewegt werden. Der Kammereinbau wird aus einzelnen Paßsteinen, die in horizontaler und vertikaler Richtung mit Nut und Feder versehen sind, ausgeführt, wobei auf Temperaturschwankungen besonders Rücksicht genommen wird, so daß Undichtigkeiten und Deformationen vermieden werden können. Neben der ziemlichen Anspruchslosigkeit in bezug auf die Beschaffenheit der zur Entgasung kommenden Kohle zeichnen sich solche Öfen durch eine hohe Ausbeute an hochwertigem, naphthalinarmem Gas, durch geringen Platz- und Raumbedarf, lange Lebensdauer und geringe Unterhaltungskosten aus.

Ähnlich wie bei dem Aufbau des Vertikalkammerofens veranschaulichte der in natürlicher Größe errichtete Horizontalkammerofen (Abb. 2) zwei verschiedene Ofenarten, und zwar stellte die Standinnenseite des Aufbaues einen Schnitt durch eine Horizontalkammer mit darunterliegender Regeneration und den dazugehörigen Stark- und Schwachgasleitungen nach System „Hinselmann“[1]) dar, während die Standaußenseite des Aufbaues die Konstruktion eines Horizontalkammerofens mit Vorwärmung der Verbrennungsluft durch einen Röhrengenerator nach System „Kogag“[2]) zeigte.

Bei dem System „Hinselmann“ handelte es sich um den sogenannten Gruppenzug-Regenerativ-Koksofen für wahlweise Beheizung mit Stark- und Schwachgas, der neben großer Durchsatzleistung sich durch Einfachheit und Betriebssicherheit, Haltbarkeit und Standfestigkeit, sparsamste Wärmewirtschaft, hohes Ausbringen an Haupt- und Nebenerzeugnissen bei einem Minimum an Arbeits-, Material- und Zeitaufwand auszeichnet. Von den Konstruktionseigentümlichkeiten dieses Ofens seien erwähnt: ausschließliche Verwendung von Unterbrennerdüsen für Stark- und Schwachgasbetrieb, übersichtliche Anordnung der Regelorgane sowohl der Gas- als auch der Luftzuführung im kühlen Düsenraum unter den Öfen, stufenförmige Beheizung der Ofenwände, Regeneratoren für Luftvorwärmung in Richtung der Ofenkammer, Einzelregeneratoren für Gasvorwärmung für jeden Heizzug, Stabilität der Ofenwände, kein Druckunterschied zwischen den Heizwänden und Ofenkammern infolge gleichmäßiger Beheizung der Ofenkammer durch diametral gegenüberliegende Zuggruppen mit andauernder Beflammung der beiden Wände, was eine gleichmäßige Verkokung in allen Teilen der Kammer bedingt, usw.

Der Regenerativ- und Verbund-Großkammerofen nach System „Kogag“, den die andere Seite des natürlichen Modelles darstellte, war außerdem auch in einem Demonstrationsmodell vertreten. Von den Kennzeichen dieser Öfen seien erwähnt: die verstärkte Beheizung der Kopfheizzüge, die einen Ausgleich der Strahlungsverluste an den Ofenköpfen bezweckt und dadurch eine gleichmäßige Wandbeheizung und eine Verkürzung der Garungszeit bewirkt, die zwangsweise Führung der Gase im Regenerator, wodurch volle Ausnutzung des Regeneratorvolumens durch Vermeidung toter Ekken erzielt wird, die Herstellung der Ofendecke in feuerfester Stampfmasse, wodurch Fugen vermieden und die Festigkeit erhöht wird, der besondere Steinverband in den Ofenwänden, bei dem Nut und Feder in den Läufersteinen durchgeht und wodurch die Anzahl der Stoßfugen um ein Drittel vermindert wird und die Ausbauchung der Binder in den oberen Teilen der Heizzüge, was eine bessere Wärmeübertragung durch Wirbelung, Erhöhung der Strahlung von den Bindern auf die Läufer und damit eine gleichmäßige Wärmeabgabe der ganzen Heizwand selbst bei hohen Öfen bewirkt.

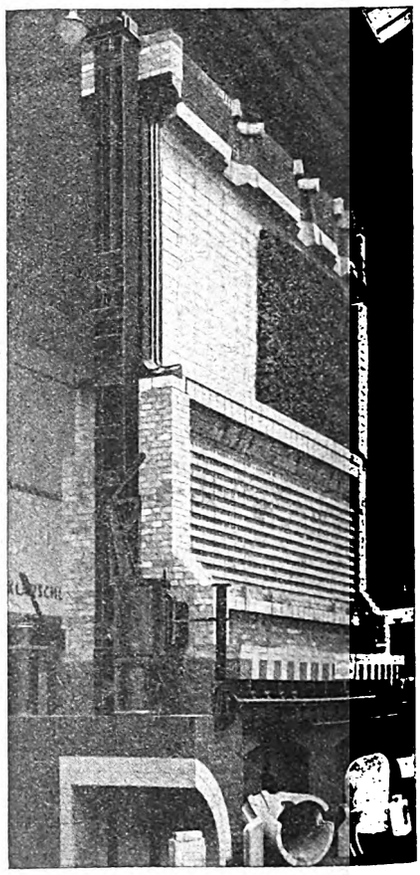


Abb. 2. Horizontalkammerofen, errichtet in natürlicher Größe auf dem Stand der Stettiner Chamottefabrik A.-G., Berlin. (Der Schnitt zeigt die Bauart „System Hinselmann“.)

Auf Grund dieser in Darstellung und Ausmaßen bisher im Ausstellungswesen einzigartigen naturgetreuen Modelle von modernen Großraumöfen war es möglich, sich über die Anordnung der Kammern und Generatoren, über die Luft- und Beheizungsgaswege, über Steinverband und Materialfrage für die Zonen verschiedener Temperaturen und Angriffe zu informieren.

[1]) Vgl. Feuerfest V (1929), H. 2, S. 15—21.
[2]) Vgl. Feuerfest V (1929), H. 2, S. 29—32.

Digitized by Google

In der gleichen Weise war in natürlicher Größe der Oberbau eines Horizontal-Kleinkammerofens mit zwei übereinanderliegenden Kammern mit Steigerohr und Gassammelleitung einschließlich Verankerung und Ofenhülse errichtet. Der Aufbau zeigte dabei zwei übereinanderliegende Kammern im Schnitt und zwei übereinanderliegende Kammern mit den dazugehörigen Mundstücken und sonstigen Armaturen. Auch hier war die Möglichkeit geboten, sich über Konstruktion, Steinverband, Armaturen usw. an Hand des natürlichen Aufbaues zu unterrichten. Wir werden über dieses System bei einer anderen Gelegenheit noch ausführlich berichten.

Zur Darstellung der Arbeitsweise des Schrägkammerofens und des kontinuierlich arbeitenden Vertikalkammer ofens waren je ein in den eigenen Eisenwerkstätten der Firma Didier hergestelltes Modell mit sämtlichen Armaturen, Kohlen- und Kokstransportanlagen, Kokslöschwagen usw. im Maßstab 1:20 ausgestellt. Jedes dieser Modelle wurde mit genügend beweglichen Teilen versehen, so daß man mit Leichtigkeit die Arbeitsweise der jeweiligen Ofentype und die Art der Bedienung der einzelnen Türen und Verschlüsse, der Kohlenzu- und Koksabfuhr und dergleichen verfolgen konnte. Die Schrägkammeröfen, die übrigens auch unter dem Namen „Münchener Schrägkammeröfen" bekannt sind, zeichnen sich besonders durch Erzeugung von großstückigem und festem Koks aus, der bei entsprechender Kohle dem Zechenkoks durchaus ähnlich ist. Die Ladefähigkeit der in Bedienung und Betrieb einfacheren Schrägkammeröfen beträgt von 3,5—8,5 t Kohle. Die Gasungsdauer kann sowohl für 24 (was in sozialhygienischer Hinsicht vorteilhafter ist) als auch für 12 Stunden eingerichtet werden. Die tägliche Gaserzeugung pro Kammer beträgt von 1200 bis 4000 m³; der Ofen läßt sich in Gruppen von 2 bis 7 Kammern in einem Ofen aufbauen. Die Lage der Kammern bedingt ein schnelles Entladen und Füllen; das Ablöschen des anfallenden Kokses erfolgt vor dem Ofen. Die Öfen können sowohl mit Einzel- als auch mit Zentralgeneratorgas beheizt werden.

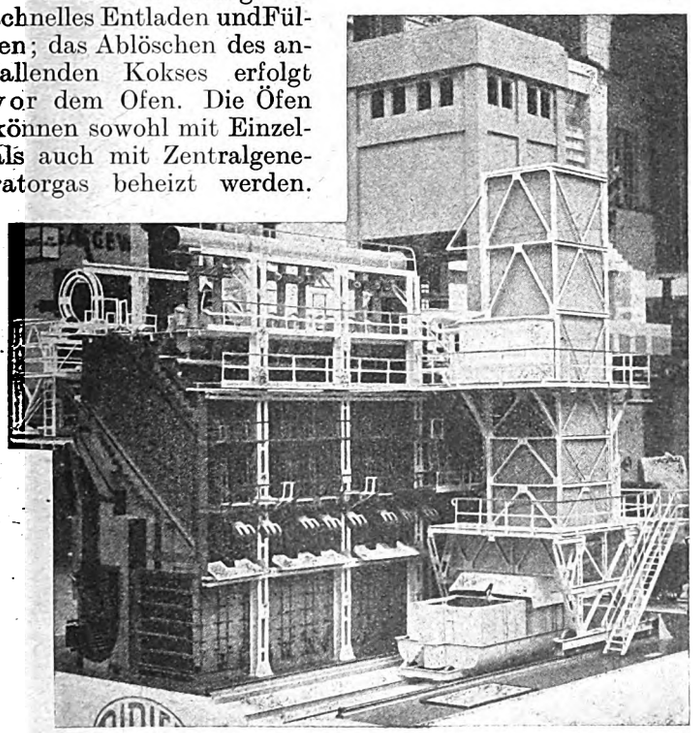


Abb. 3. Modell einer Schrägkammerofenanlage auf dem Stand der Stettiner Chamottefabrik A.-G., Berlin.

Wassergaserzeugung durch Dampfen in der Kammer kann bequem von der Kammersole her erzeugt werden. Der Platzbedarf ist gering und gewährleistet eine sehr große Gaserzeugung pro Quadratmeter gebaute Grundfläche. Das Modell des Schrägkammerofens ist in der Abb. 3 gezeigt.

Was den kontinuierlich arbeitenden Vertikalkammerofen betrifft, so liegen seine Vorteile in staubfreiem Betrieb, Ausnutzung der im heißen Koks enthaltenen Wärme, hohen Gas- und Nebenproduktenausbeuten, leichter Bedienungsweise mit wenig Personal usw. Im übrigen wird auf die Wiedergabe des Modells des kontinuierlichen Ofens in dem von Litinsky verfaßten Abschnitt über „Gaserzeugungsöfen" im Sammelwerk „Das Gas in der deutschen Wirtschaft", Verlag R. Hobbing, Berlin, verwiesen.

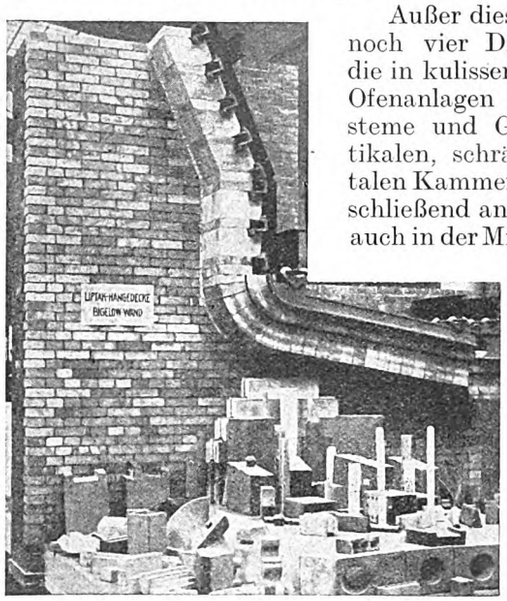


Abb. 4. Liptak-Decke mit Bigelow-Wand, errichtet in natürlicher Größe auf dem Stand der Stettiner Chamottefabrik A.-G., Berlin.

Außer diesen Modellen waren noch vier Diorame vorhanden, die in kulissenartiger Anordnung Ofenanlagen verschiedener Systeme und Gaswerke (mit vertikalen, schrägen und horizontalen Kammern) darstellten. Anschließend an diese Diorame und auch in der Mitte des Standes war eine große Anzahl zum Teil von rückwärts beleuchteter Photographien von Gesamt- und Einzelansichten zahlreicher durch Didier ausgeführter Gaswerksofenanlagen ausgestellt.

Besonders erwähnenswert ist die von der Stettiner Chamottefabrik angefertigte und im Rahmen der gaswissenschaftlichen Abteilung ausgestellte Tafelserie, die in markanten Bildern die geschichtliche Entwicklung des Gasofenbaues trefflich zeigte. Leider war der für diese hochinteressante Serie, mit der wir uns noch zu befassen beabsichtigen, zur Verfügung gestellte Platz nicht ganz geeignet.

Die statistische Darstellung des Gasofenbaues bezog sich in diesem Rahmen natürlich nur auf die Bauten von Didier. Auf einer 7×9 m großen Europa-Tafel wurden die von der Firma in Europa (und auch in Überseeländern) errichteten Ofenanlagen kenntlich nach Systemen gezeigt, so daß man sich bequem über die Verbreitung einzelner Ofensysteme, Entwicklung der Gaserzeugung in einzelnen Ländern und Bedeutung der Firma unterrichten konnte, die bis jetzt laut Angaben auf der Ausstellung Gaswerksöfen mit einer Gesamttagesleistung von 40000000 m³ entsprechend einer Jahresleistung von 15000000000 m³ Gas erbaute.

b) Aus der Gruppe der Industrieöfen, die von Didier neben den Gaserzeugungsöfen gebaut werden, wurde im Rahmen dieser Ausstellung in natürlicher Größe eine Liptak-Hängedecke mit Bigelow-Wand (Abb. 4), errichtet. Für das Gebiet der Anwendung des Gases hatte die Firma ferner einen während der ganzen Ausstellung in Betrieb gewesenen Glasschmelzofen mit Gasfeuerung errichtet. Der Ofen bot manche Anregung.

c) Die feuerfesten Erzeugnisse des Konzerns wurden auf dem Stand des Didier-Konzerns ebenfalls gebührend behandelt. Im Vordergrunde des Standes befand sich ein Modell der Weißtongrube des zum Didier-Konzern gehörigen Werkes Saarau, an welchem der dort übliche stufenförmige Abbau des Tones veranschaulicht wurde. Einige neben diesem Modell liegende Brocken des in der Grube Saarau gestochenen Weißtones und ein Würfel Blauton gaben dem Beschauer einen Begriff über das Rohmaterial für feuerfeste Steine. Um die Grube herum war dann eine größere Anzahl Photographien angeordnet, die in natürlicher Folge die Verarbeitung des Rohmaterials, die Aufbereitung, das Formen, Pressen und Brennen zum fertigen Schamottestein erläuterten und somit gewissermaßen einen Gang von der Tongrube durch die Schamottesteinfabrik bis zum Steinlager ersetzten.

Digitized by Google

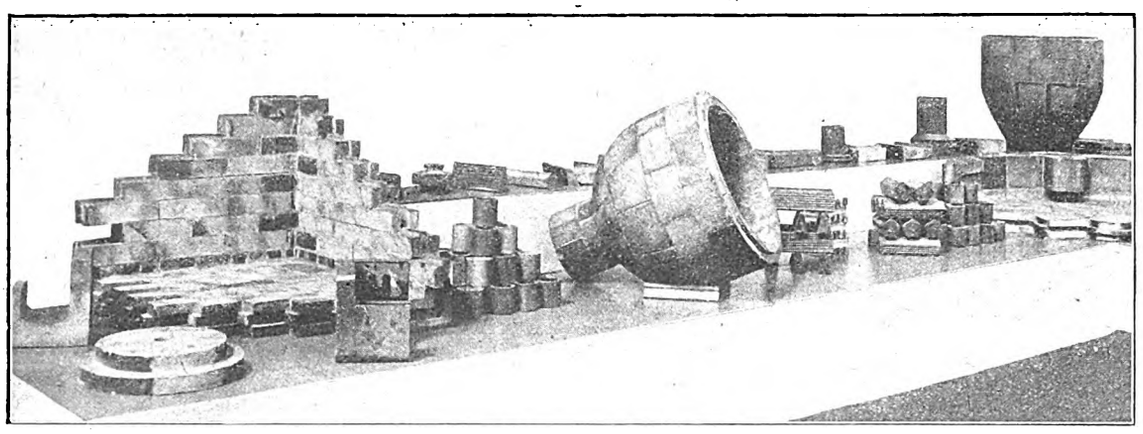


Abb. 5. Ein Teil der von der Stettiner Chamottefabrik A.-G. ausgestellten säurefesten Erzeugnisse.

Über die verschiedenartigsten Formen und Qualitäten des im Gasofenbau und auch in der gesamten Industrie verwendeten feuerfesten Materials gaben, abgesehen von dem in den Modellen natürlicher Größe enthaltenen Material, ein besonderer Eckaufbau des Standes und vier für diesen Zweck besonders vorgesehene Plattformen reichen Aufschluß. So enthielt der eben erwähnte Eckaufbau nur säurefeste Erzeugnisse (Abb. 5) in jeder Form und Größe. Besonders bemerkenswert waren mit säurefesten Platten ausgekleidete Blasen, Fußboden- und Wandteile für Säure- und Beizgruben sowie Füllkörper jeder Art und Form für Absorptionstürme und ähnliche Anlagen.

Auf den vier Plattformen, von den in den Abb. 6 und 7 zwei wiedergegeben sind, sowie auf mehreren anderen Stellen auf dem Stand war eine reiche und vielseitige Auswahl fertiger Steinformen und -qualitäten vorhanden. Da waren Ausmauerungen von Kalzinieröfen, Zementbrennöfen und Winderhitzern, Abdeckplatten, Gewölbeformsteine, Königsteine, Siebplatten, Brennersteine, Bankplatten, Glashäfen, Wannensteine, Drallsteine für Feuerungen. Lokomotivschirmsteine u. a. m., kurz alle feuerfesten Steine, die in der Eisen-, Stahl-, keramischen und chemischen Industrie Verwendung finden. Dazu kamen die vielen Materialien der Schamottekleinformerei und das Material für den Laboratoriumsbedarf, wie Tiegel, Muffeln, Pyrometerschutzrohre in verschiedenen Längen und Weiten usw. Besonders erwähnenswert von den verschiedenen Formsteinen sind noch die angeschuhten Normal- und Formsteine, die nur an der bei ihrer Verwendung vorgesehenen Angriffsfläche mit einem äußerst hochwertigen aber etwas teueren Material versehen waren, während der übrige später im Innern des Mauerwerks liegende Teil aus dem üblichen feuerfesten Material besteht.

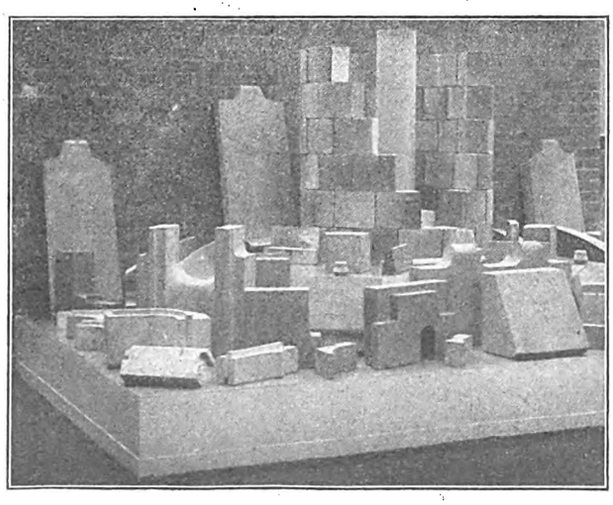
d) Das unter Leitung von Dr. Miehr stehende Zentrallaboratorium und Forschungsinstitut des Didier-Konzerns in Stettin hat der wissenschaftlichen Abteilung der Ausstellung wertvolles Material geliefert. Die dort gezeigten Proben, Schaubilder, Apparate und Photographien gaben eine gedrängte Übersicht über die wichtigsten Rohstoffe der feuerfesten Industrie, deren Haupteigenschaften, den Herstellungsgang eines Schamotte- und Silikasteines und die hauptsächlichsten technologischen Prüfverfahren der feuerfesten Erzeugnisse.

Während auf einer Übersichtskarte die bedeutendsten Rohstoff-Vorkommen Deutschlands nach geologischen Gesichtspunkten dargestellt waren, zeigten zahlreiche Proben von verschiedenen typischen Quarziten, Tonen, Schiefertonen, Kaolinen und Sanden die große Mannigfaltigkeit der in der modernen feuerfesten Industrie verarbeiteten Rohstoffe. Sie wurde noch erhöht durch weitere Proben von hochwertigen Stoffen für Sondererzeugnisse wie Korund, Siliziumkarbid, Zirkon, Magnesit usw. Auf den zugehörigen Erläuterungen (Schaubilder) waren die wichtigsten Eigenschaften, Herkunft, Zusammensetzung, Schmelzpunkt und Verwendungszweck mitgeteilt.

Zwei weitere Schaubilder brachten in schematischer Darstellung den Werdegang des Silika- und Schamottesteins mit Angabe fabrikationstechnischer Daten und Steineigenschaften.

Von den Prüfverfahren wurden als technisch wichtigste die Prüfung auf Schlackenbeständigkeit und auf Temperaturwechsel dem Beschauer an Hand von zahlreichen Originalversuchstiegeln und -abschreckproben vor Augen geführt. Ferner wurde der im Stettiner Laboratorium entwickelte Abschreckapparat (Druckluft/Wasser-Verfahren) im Original gezeigt. Zwei Schaubilder brachten als Ergänzung hierzu die Durchführung der Tiegelprobe und den Zusammenhang zwischen thermischer Ausdehnung und Temperaturwechselbeständigkeit im ganzen System $SiO_2 - Al_2O_3$, dargestellt nach den im Stettiner Zentrallaboratorium in größtem Umfange durchgeführten Versuchen.

Aus einer Sonderzusammenstellung von 20 Diapositiven von Dünnschliffen waren besonders erwähnenswert die neun Strukturbilder von verschiedenen deutschen Quarziten in rohem und gebranntem Zustand zur Demonstrierung der Tridymitbildung in Abhängigkeit von Quarzitstruktur und Brenntemperatur; eine weitere Gruppe von fünf Bildern charakterisierte die sehr interessante Strukturänderung des



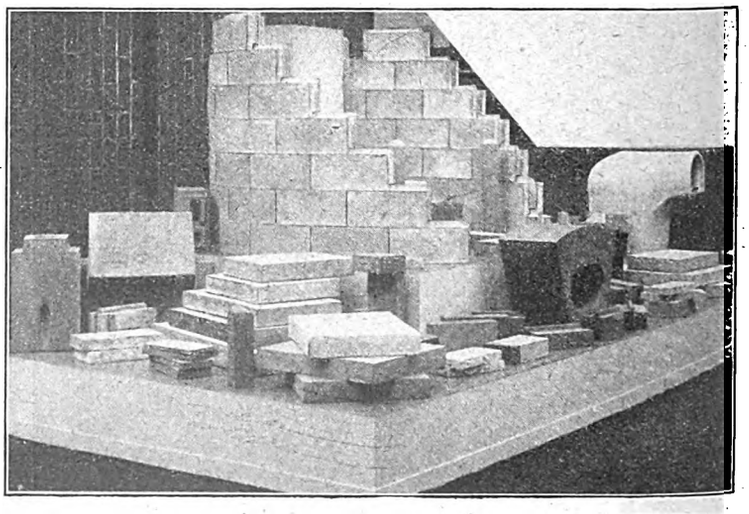


Abb. 6 und 7. Einige Ansichten der von der Stettiner Chamottefabrik A.-G., Berlin, ausgestellten Steinformen und -qualitäten.

Digitized by Google

Silikasteins während des Betriebes in einem Siemens-Martin-Ofen.

Das in neuerer Zeit für Forschung und Technik gleich wichtig gewordene Mullitproblem ist durch einige besonders schöne Aufnahmen von synthetischem Mullit berücksichtigt. Über die in den einzelnen Teilen des Systems SiO_2 — Al_2O_3 herrschenden Schmelztemperaturen und Umwandlungen orientierte ferner noch ein besonderes Schaubild.

Eine wertvolle Ergänzung dieser Ausstellung fand man in den vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie, Berlin, gezeigten Prüfapparaten und graphischen Darstellungen.

Scheidhauer & Giessing A. G., Bonn, stellten im Rahmen des Didierstandes die nach dem vielbesprochenen[1]) „Scheidhauer- und Giessing-Verfahren" hergestellten Spezialerzeugnisse aus, die eine besondere Beachtung verdienen. Dieses Verfahren ermöglicht es, bei allen tongebundenen Erzeugnissen im Gegensatz zu dem üblichen Herstellungsverfahren folgende Eigenschaften mit Sicherheit zu erzielen: 1. Vollkommen homogenes und gleichmäßiges Gefüge; 2. völliges Vermeiden von Lunkern oder Falten, selbst bei Formsteinen größter Abmessungen; 3. größtmöglichste Angleichung der physikalischen und chemischen Eigenschaften an den jeweiligen Verwendungszweck und 4. Unerreichte Maßhaltigkeit und exakte Formgebung. Da die Flächen glatt und nicht verzogen sind, so können die nach diesem Verfahren hergestellten Steine mit ganz eng schließenden Fugen vermauert werden, wodurch eine Hauptschwäche des Mauerwerks, die in den bisherigen breiten Fugen besteht, vermieden wird. Infolge dieser Maßhaltigkeit ist eine Nachbearbeitung (Scharieren) selbst der kompliziertesten Formsteine nicht mehr erforderlich, was eine wesentliche Verbilligung der Bauarbeit zur Folge hat. Die Vorteile einer solchen Maßhaltigkeit sind gerade für die in der Gas- und Koksindustrie[2]) verwendeten Bauten, bei denen es auf möglichste Präzision ankommt, besonders groß. Das S.- und G.-Verfahren ermöglicht die Verarbeitung aller Rohstoffe und ist sehr geeignet, die Erzeugnisse im weitgehendsten Maße sowohl bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung als auch ihrer physikalischen Eigenschaften dem Verwendungszwecke anzupassen. Die Wertzahlen für die einzelnen Eigenschaften, z. B. Temperaturwechselbeständigkeit, mechanische Festigkeit usw., sind überraschend hoch.

Die Ausstellung der Firma war hauptsächlich darauf zugeschnitten, die äußeren und inneren Vorzüge der nach dem Verfahren hergestellten Erzeugnisse zu demonstrieren, und zwar a) an Einzelformsteinen verschiedener Formate, b) an Ofenausschnitten aus Formsteinen in natürlicher Größe und c) an Mauerwerk aus Normalsteinen.

Sowohl bei den Einzelformsteinen wie auch bei den Ofenausschnitten war zu ersehen, daß die Flächen der Steine absolut eben und glatt sind und die Fugen so eng sind, als ob die Steine nachgeschliffen wären. An besonders interessanten Ofenausschnitten sind zu erwähnen:

1. Ausschnitt aus einer indirekt beheizten Drehtrommel.

2. Der Ausschnitt aus der scharf beanspruchten Zone eines Drehrostgenerators, zu dem hochtonerdehaltige Sillimanitsteine der Qualität „Mullital" Verwendung finden.

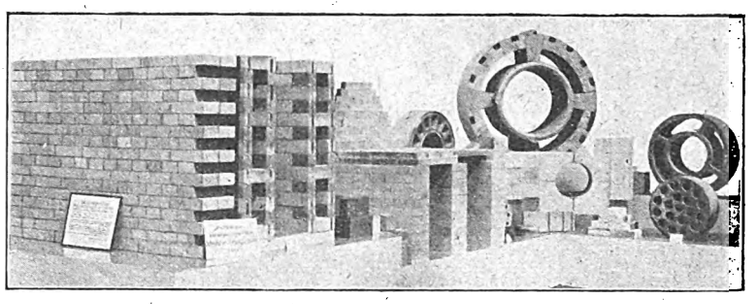
3. Der Ausschnitt aus einer Braunkohlenschwelretorte. Die Retortenwände werden aus kleineren Formsteinen gebildet, die sich hydraulisch pressen lassen und die infolge ihrer vorzüglichen Maßhaltigkeit und geringen Fugenstärke gegen die Gaszüge vollkommen gasdicht sind. Diese Konstruktion bietet in bezug auf leichtere Reparaturen bemerkenswerte Vorteile für den Schwelofenbau, da die Elastizität des Mauerwerks in sich größer ist als bei großen Retorten, die aus einem Stück gefertigt sind. Infolgedessen ist bei dieser neuen Konstruktion auch die Widerstandsfähigkeit des Mauerwerks gegen Temperaturwechsel größer als bei ganzteiligen Retorten.

4. An einem Hochofenausschnitt wurde gezeigt, daß man mit drei Steinformaten imstande ist, Schächte verschiedenen Durchmessers durch sinngemäße Variation der drei Steine auszumauern. Dieses Verfahren hat den großen Vorteil vereinfachter Lagerhaltung und einer erheblichen Preisverbilligung durch den Fortfall der Modellkosten, die bei den häufig bis in die hunderte gehenden Steinformaten für einen Schacht sehr groß sind.

Es verdient nachgeprüft zu werden, inwieweit sich diese Konstruktion auch für den Gasofenbau eignet.

5. Außerdem war eine Hängedecke WJO. eigner Konstruktion (für Feuerungen) ausgestellt. Die Steine dieser Hängedecke sind im Normalsteinformat gehalten, wodurch die Elastizität der Decke als ganzes vergrößert und die Gefahr des Abplatzens wesentlich verringert wird. Zudem können diese Steine hydraulisch gepreßt werden, was für die Gleichmäßigkeit dieser Steine naturgemäß von erheblichem Vorteil ist.

Neben diesen Ofenausschnitten sah man noch einzelne Steine der verschiedensten Qualitäten, sowohl aus Schamotte wie auch aus hochwertigen und höchstfeuerfesten



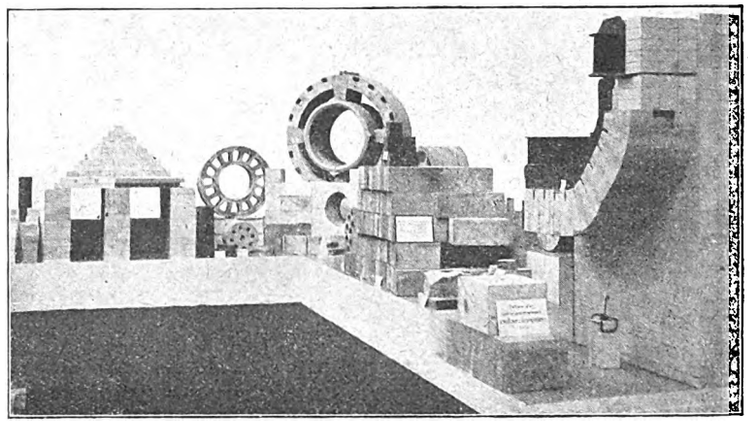


Abb. 8 und 9. Einige Ansichten des Ausstellungsstandes der Firma Scheidhauer & Giessing A.-G., Fabrik feuerfester Erzeugnisse, Bonn.

Sonderrohstoffen z. B. Siliziumkarbid, Mullit, Zirkon, Korund in sauberster Ausführung. Erwähnenswert sind ferner die neuen Glaswannensteine „Vitral", die sich durch ganz besonders dichte und gleichmäßige Struktur auszeichnen und in den ersten größeren Betriebsversuchen bereits hervorragende Erfolge erzielt haben sollen. Vor allem wirkt sich in diesem Stein die überaus feste, durch das S.- und G.-Verfahren bedingte Bindung der Schamottekörner aus, so daß ein Herauslösen derselben und die damit verbundene Schlierengefahr auf ein Minimum beschränkt werden kann.

Besonderes Interesse riefen die sogenannten angeschuhten Steine, wobei ein hochwertiger Sonderrohstoff (z. B. Siliziumkarbid) mit normalem Schamottematerial spannungsfrei verbunden ist, hervor. Diese Steine können überall da verwendet werden, wo die Betriebsbeanspruchung des Mauerwerks besonders hoch ist, aber ohne Gefährdung der Betriebssicherheit von einer Verwendung von Steinen, die ausschließlich aus einem Sonderrohstoff hergestellt sind, abgesehen werden kann. Diese angeschuhten Steine sind für den Verbraucher vom wirtschaftlichen Gesichtspunkte aus gesehen sehr beachtenswert.

Die Abb. 8 und 9 veranschaulichen einen Teil der hochwertigen Erzeugnisse der vielseitigen Firma.

[1]) Siehe Feuerfest IV (1928), S. 61, 162, 176.
[2]) Vgl. Feuerfest V (1929), H. 2, S. 19, Abb. 2.

Digitized by Google

Auf dem Stand der Firma Aug. Klönne, Dortmund, wurde ein Teil eines Vertikalkammerofens in natürlicher Größe aufgemauert; wobei die Neuerungen auf dem wichtigen Gebiete des Ofenbaues besonders hervorgehoben wurden. Die Beheizung der Kammern erfolgt nach dem Prinzip der verzögerten Verbrennung, das eine in der Höhe und Breite der

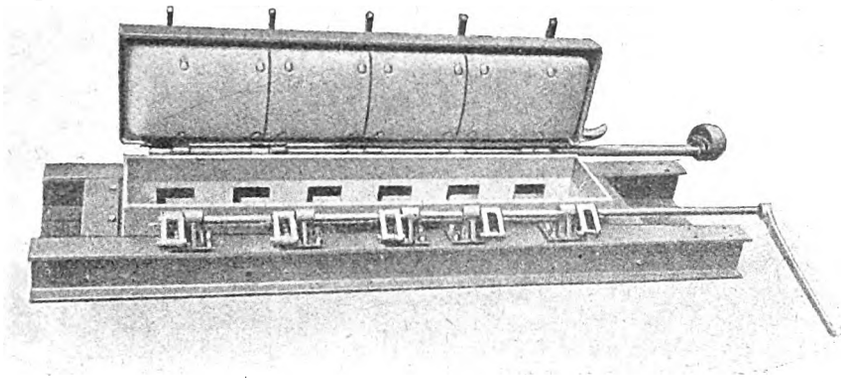


Abb. 10. Gasofentür nach Klönne mit eingebautem Absaugeraum.

Kammer gleichmäßige Beheizung bewirkt. Die CO-Gase werden der Kammer durch eine einzigste Düse zugeführt, während die Oberluft in verschiedenen Etagen in die horizontalen Feuerzüge eingeleitet wird. Messungen, über die auf Grund von Diagrammen Litinsky[1]) berichtet, beweisen die Überlegenheit der neuen Beheizungsart. Diese vorzügliche Verbrennung bringt es auch mit sich, daß durch ihre Anwendung die Garungszeit in Öfen gleicher Abmessungen von 16 auf 14 Stunden zurückging und das Dampfen auch in schmalen Kammern erleichterte. Im übrigen ist der Ofen ausführlich im Abschnitt „Gaserzeugungsöfen" des Sammelwerkes „Das Gas in der deutschen Wirtschaft", Verl. R. Hobbing, beschrieben.

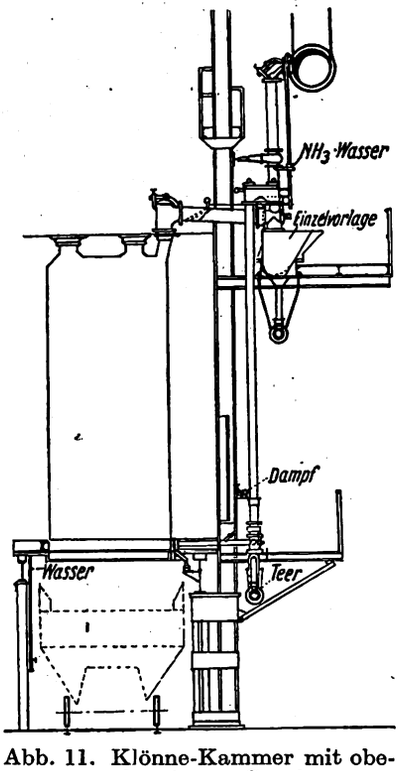


Abb. 11. Klönne-Kammer mit oberem und unterem Gasabgang.

Ein rein praktischer Vorteil, der für die verzögerte Verbrennung spricht, ist der, daß der Aufbau der Brennerwand sich vereinfacht; es ist nicht mehr nötig, Gas- und Luftkanäle nebeneinander hochzuführen, sondern man kann sich nur mit Luftkanälen begnügen. Hierdurch werden bei etwaigen Undichtigkeiten Verbrennungen in der Brennerwand vermieden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß für jede Kammer jeder Luftkanal vollständig abgeschlossen für sich durch die Rekuperation durchgeführt wird, so daß er von außen zu regulieren ist.

Da in den letzten Jahren auf die Erzeugung eines guten und harten Kokses ein außerordentlicher Wert gelegt wird, gehen die Werke immer mehr dazu über, gewaschene Feinkohle in den Kammern zu vergasen. Beim Einfüllen setzt sich besonders die nasse Feinkohle sofort in der Kammer fest, so daß im unteren Teil der Kammer in den ersten Stunden der Entgasung Drücke von 300 mm W.-S. und darüber entstehen. Dieses gab der Firma A. Klönne Veranlassung, die aus der Abb. 10 ersichtliche Tür mit eingebautem Absaugeraum zu konstruieren. Die eigentliche Kammertragkonstruktion ist von dem Türrahmen völlig getrennt; letzterer ist nach vorn ausziehbar eingebaut. Der Türrahmen ist außerdem so ausgebildet, daß rechts und links ein genügend großer Raum zur Abführung der entstehenden Gase zur Verfügung steht. Dieser Raum wird durch eine besondere Steigeleitung mit der Hauptvorlage in Verbindung gebracht. Auf diese Weise erreicht man im unteren Kammerteil die gleichen Druckverhältnisse wie in der Vorlage bzw. im oberen Kammerteil. Es ist also die Möglichkeit gegeben, das Gas gleichmäßig von oben und von unten abzuführen. — Die Tür wird als trockene oder als nasse Tür ausgebildet. Der nasse Verschluß hat den Vorteil, daß durch das zufließende Wasser gleichzeitig eine gewisse Kühlung des Türrahmens bewirkt wird, wodurch hier zum Teil einer Zersetzung des Gases durch Überhitzung vorgebeugt werden kann. Die gesamte Anlage der unteren Gasabführung ist aus der Abb. 11 ersichtlich. Messungen haben ergeben, daß durch den Anschluß des unteren Absaugerahmens an die Vorlage der Druck in der Kammer (gegenüber solchen mit nur oberem Gasabzug) konstant, und zwar gleich der an der Vorlage eingestellten Saugung gehalten werden kann. Die Wirkungsweise der unteren Gasabsaugung wurde an einem Diagramm veranschaulicht, das hier in der Abb. 12 wiedergegeben ist. In dem Diagramm sind die Temperaturmessun-

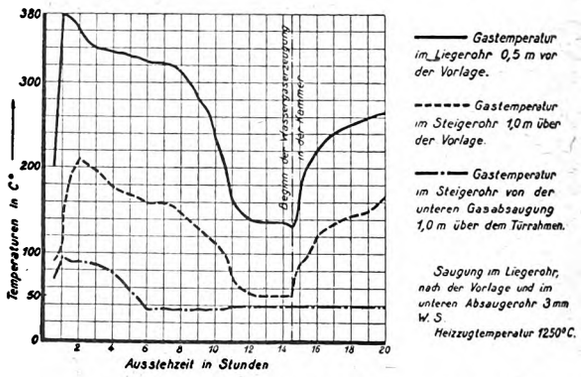


Abb. 12. Temperaturmessungen in einer Kammer mit unterem Gasabgang.

gen an den verschiedenen Stellen der Armaturen dargestellt. Die untere Kurve zeigt den Temperaturverlauf in der Steigeleitung des unteren Gasabganges und läßt darauf schließen, daß in der ersten Zeit der Entgasung eine lebhafte Gasabfuhr durch den unteren Gasabgang erfolgte. Erst nach der sechsten Stunde der Ausstehzeit findet das Gas im Kokskuchen keinen wesentlichen Widerstand mehr; dann wird das Steigerohr allmählich kälter, so daß größere Gasmengen kaum noch zur Ableitung gelangen. Die weiteren Kurven auf dieser Abbildung geben die Gastemperaturen in dem Liege- und Steigerohr über der Vorlage an. Auch hier ist ein rasches Ansteigen der Temperatur zu konstatieren. Die Temperatur fällt alsdann langsam ab, um bei Beginn der Wassergaserzeugung wieder lebhaft zu steigen. Da während des Dampfzusatzes der Schieber an der Steigeleitung des unteren Gasabganges geschlossen ist, kommt eine Erwärmung des Steigerohres durch Dampf oder Wassergas nicht in Frage.

Besonderer Wert wurde vom Konstrukteur auf eine gute Zugänglichkeit der einzelnen Teile der Vorlage gelegt. Größere Reinigungsöffnungen gestatten eine leichte Kontrolle. Die Konstruktion der Vorlage ist so getroffen, daß sie wahlweise mit oder ohne Tauchung in jeder beliebigen Weise arbeiten kann. Außerdem kann die Höhe der Tauchung nach Wunsch eingestellt werden.

Die Schamottewerke Klönne G. m. b. H., Vollmarstein, eine Tochtergesellschaft der Firma A. Klönne, Dortmund, zeigten verschiedene feuerfeste Erzeugnisse. Soweit die Bedürfnisse der Gasindustrie in Frage kommen, wurden zunächst Silikasteine zum Aufbau der vertikalen und

[1]) Kokerei- und Gaswerksöfen, S. 128—129. Verlag W. Knapp, Halle 1928.

Digitized by Google

horizontalen Kammern von Entgasungsöfen zur Schau gestellt, und zwar in verschiedensten Formaten vom normalen Kammerwandstein mit Nut und Feder und einem Stückgewicht von etwa 4 kg bis zu schweren Abdeckblöcken mit Durchbrechungen in Stückgewichten von 100 kg und darüber. Diese für den Gaswerksofenbau in Betracht kommenden Silikasteine haben einen Kieselsäuregehalt von etwa 96—97% und werden zur Herbeiführung der weitgehendsten Umwandlung der dazu verwandten Quarzite besonders hoch und ausgiebig gebrannt, so daß nach eintägigem Glühen oberhalb 1500° die bleibende lineare Ausdehnung 0,7% nicht überschreitet. Der Schmelzpunkt liegt bei etwa SK. 35 = 1770° C und der Erweichungsbeginn bei 1 kg/cm² Belastung oberhalb 1650° C. Die Abb. 13 zeigt die außerordentliche Gestalt solcher Silikaformblöcke gemeinsam mit Schamotteformstücken; diese Steinformen sind für den Gaswerksofenbau bestimmt. Außerdem befanden sich auf dem Ausstellungsstand neben verschiedenen säurefesten Steinen für die chemische Industrie Silikasteine in anderen Abmessungen, wie sie von den Eisen- und Stahlwerken für die dort üblichen Schmelz- und Spezialöfen verwandt werden.

Sodann wurde ein Überblick über die verschiedenen Schamottemarken, die das Werk erzeugt, gegeben, und zwar vom Stein gewöhnlicher Sorte angefangen, der zur Ausmauerung von Rauchkanälen genügt, bis zu den hochbasischen und hochschmelzbaren Steinen, wie sie in stark beanspruchten Generatoren sowie für Kohlenstaubfeuerungen und ölgefeuerte Öfen erforderlich sind.

In dieser Beziehung interessieren besonders die hochtonerdereichen Steinsorten mit dem Handelsnamen „Alumit", die mit Tonerdegehalten von 70, 80 und 90% hergestellt werden. Es sei hier beispielsweise auf die Eigenschaften der Marke „Alumit 80" verwiesen, die einen Tonerdegehalt von etwa 84,5% aufweist und deren Erweichungsbeginn unter 1 kg/cm² Belastung mit 1670° C vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie ermittelt worden ist. Der Schmelzpunkt dieser Steine liegt bei SK. 38/39 = etwa 1860° C. Derart hochwertige Steine werden dort angewendet, wo eine außergewöhnlich hohe Standfestigkeit im Feuer verlangt wird, und wo die sonst üblichen Schamottesteine auch bester Beschaffenheit nicht mehr ausreichen. Die „Alumit"-Steine zeichnen sich überdies noch durch eine wesentlich höhere (3—4fach gegenüber gewöhnlichen Schamottesteinen) Wärmeleitfähigkeit aus, so daß sie auch vorzugsweise zur Herstellung von Muffeln und Retorten Verwendung finden.

Eine weitere Besonderheit unter den Erzeugnissen vorgenannter Firma bildeten die ausgestellten, in der Hauptsache aus Siliziumkarbid bestehenden „Sikalit"-Steine, die infolge ihrer außerordentlichen Wärmeleitfähigkeit, welche ungefähr das Zehnfache der von Schamottesteinen beträgt, besondere Beachtung verdienen. Neben der erwähnten hohen Wärmeleitfähigkeit der Sikalitsteine verdient deren außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen besonders erwähnt zu werden. Untersuchungen im Forschungsinstitut der Vereinigten Stahlwerke haben ergeben, daß diese Steine bis zu 54 Wasserabschreckungen vertragen.

Eine Zusammenstellung von verschiedenen „Sikalit"- und „Alumit"-Formstücken, wie sie die Firma herstellt, rief hinsichtlich Formverschiedenheit einen günstigen Eindruck hervor. Sikalit-Muffelplatten, bei denen besonders auffallend die Abmessungen sind, sind in der Abb. 14 wiedergegeben. Die Bodenplatten, welche in ihrer ganzen Länge von 1500 mm frei tragen, sind 730 mm breit und haben eine Wandstärke von nur 30 mm. Diese Muffelplatten sind für einen kohlenstaubgefeuerten Röhrenvergütungsofen mit einer Muffel von 10 m Länge und $2^1/_2$ m Breite geliefert worden.

Der Stand zeigte die Vielseitigkeit der deutschen Schamotteindustrie nicht nur hinsichtlich der Qualität, sondern auch der Formgebung, denn man sah hier neben Glühkörpern von nur wenigen Gramm, wie sie für leuchtgasbeheizte Grillöfen gebraucht werden, und Geräten für Laboratoriumsbedarf auch Ausmauerungssteine für Zimmeröfen und Küchenherde sowie Formstücke von den kleinsten und einfachsten Abmessungen bis zu gewaltigsten Klötzen und der verschiedensten Gestalt zur Befriedigung der höchsten Ansprüche im industriellen Ofenbau.

Die Firma Pintsch und Dr. Otto G. m. b. H., Berlin, zeigte auf ihrem interessanten Stand, wovon die Abb. 15 bis 17 ein beredtes Zeugnis ablegen, in instruktiver Weise eine Reihe von Objekten. Es seien an dieser Stelle hieraus die folgenden erwähnt:

1. Modell der Kammer eines Großleistungskoksofens, mit Zwillingszugbeheizung[1]) in natürlicher Größe. Zur Hälfte wurde die Kammer im Durchschnitt und zur anderen Hälfte die Kammerheizwand mit der Zwillingszugbeheizung gezeigt, wobei der Laufwechsel der Feuergase durch rotes Wanderlicht in anschaulicher Weise dargestellt war. Aufsteigender und abfallender Heizzug bilden ein Element; der sonst übliche Horizontalkanal kommt hier vollständig in Fortfall. Diese Beheizungsart schließt den Druckunterschied in den Heizwänden aus und vermeidet die schädlichen Übertritte von Luft und Gas zwischen Heizwand und Ofenkammer. Ferner ergibt sich hierbei eine gleichmäßige Beheizung in vertikaler und in horizontaler Richtung. Der Wegfall des oberen Horizontalkanals gewährleistet eine hohe Standfestigkeit der Kammerwand. Die Anordnung der Regeneratoren bei Schwachgasbeheizung ist ebenfalls so getroffen, daß Übertritte von Schwachgas in die Abhitzekanäle vermieden werden.

Abb. 13. Silika- und Schamottesteine der Schamottewerke Klönne in Volmarstein.

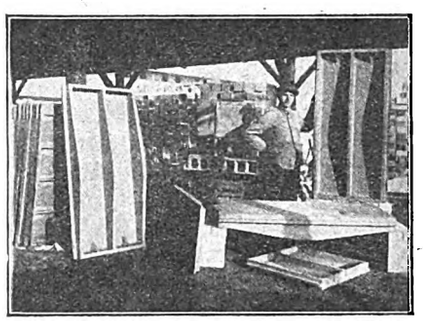


Abb. 14. Muffelplatten aus Sikalit.

2. Teil einer Vertikalofenkammer mit Dampfzuführung, der den Aufbau der Kammerwandsteine und des danebenliegenden Heizzuges deutlich zeigte. Den unteren Abschluß bildete der untere in Schmiedeeisenausführung gehaltene Verschlußdeckel, der sich durch Elastizität und dichtes Anliegen an den Sitzflächen auszeichnet.

3. Teil einer Schrägkammer mit Dampfzuführung und den danebenliegenden Heizzügen.

4. Teil einer Horizontalkleinkammer mit einem davor angeordneten Verschluß, in der gleichen Ausführung wie vorhin erwähnt. Hierbei wurde auch der in die Vorderwand eingelassene stabile Verankerungsträger für die Mundstücke gezeigt.

5. Eine schmiedeeiserne Einzelteervorlage für Vertikalkammeröfen im Durchschnitt. Hier konnte man besonders die Vorrichtung zur Einstellung und Aufhebung der Tauchung sehen, die durch einen heb- und senkbaren Zylinder mittels einfachem Handgriff vom Ofenflur aus betätigt wird. Dieser Zylinder gleitet in einen zweiten Zylinder, der nach Lösen zweier Muttern zur bequemen Entleerung der Vorlage angehoben werden kann.

6. Besonders große und schwierig herzustellende Formsteine in Schamotte- und Silikamaterial; ferner eine ganze Reihe ausgeführter Anlagen in photographischer Darstellung sowie (in Tafeln) mehrere Wärmediagramme der verschiedenen Ofentypen. Diese Diagramme sind neuerdings auf S. 20—23 einer von Julius Pinsch A.-G., Berlin, herausgegebenen

[1]) Vgl. Feuerfest V (1929), H. 2, S. 26—29.

Digitized by Google

Schrift „Unsere wichtigsten Gaserzeugungsverfahren" wiedergegeben, worauf hiermit verwiesen sei.

Die Heinrich Koppers A.-G., Essen, hat in der Mitte ihres Standes (Abb. 18), entsprechend der großen Bedeutung

Abb. 15. Modell eines Großleistungskoksofens auf dem Stand der Firma Pintsch und Dr. Otto G. m. b. H.

des feuerfesten Materials als Baumaterial der Gaserzeugungs- und Koksöfen, einen imposanten Aufbau aus feuerfesten Steinen vorgesehen. Auf einem viereckigen Sockel wurden drei Säulen aus Normalsteinen errichtet in den von der Heinrich Koppers Aktiengesellschaft hergestellten feuerfesten Materialien, und zwar: tongebunden saures Material, Silikamaterial und P.-B.-Sillimanit.

Die Ausstellung des P.-B.-Sillimanits in Normal- und Formsteinen erfolgte in Gemeinschaft mit der Europäischen Koppers P.-B.-Sillimanit Gesellschaft m. b. H., Essen,

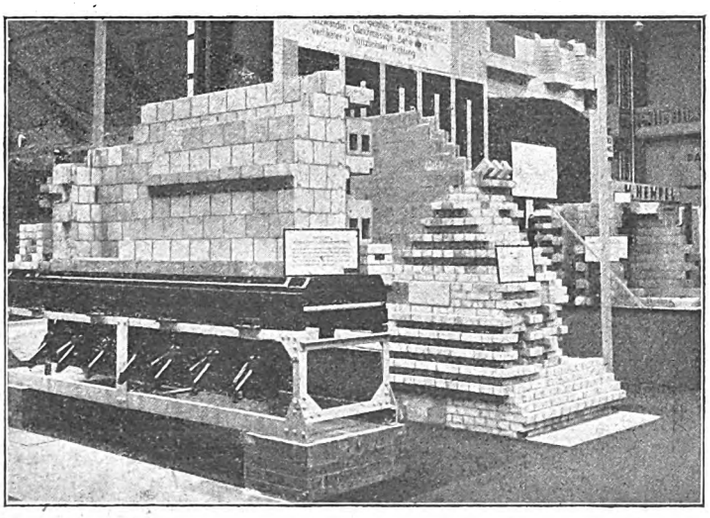


Abb. 16. Ausstellungsstand der Firma Pintsch und Dr. Otto G. m. b. H. (Im Vordergrund ein Teil der Vertikalkammer, in der Mitte ein solcher der Schrägkammer.)

der Lizenznehmerin für den Absatz des Materials auf dem europäischen Kontinent. Um diese Säulen gruppierten sich Silikaformsteine, und zwar Koksofenwandsteine, Retortenschalen, Gewölbesteine für Siemens-Martin-Öfen usw. Für den Bau von Koks- und Gaserzeugungsöfen wird dieses Material wegen seiner hohen Feuerfestigkeit unter Belastung, seiner Widerstandsfähigkeit gegenüber Angriffen der Alkalien in der Kohle und wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit fast ausschließlich verwendet.

An die Formsteine aus Silikamaterial reihen sich solche aus P.-B.-Silimanit. Es ist dies ein neuer hochfeuerfester, widerstandsfähiger Baustoff, der aus einem in Indien vorkommenden sehr reinen Material, dem Caynit, hergestellt wird. Sillimanit besitzt höchste Feuerbeständigkeit bei geringer Wärmedehnung und zeichnet sich weiterhin durch besonders hohe chemische Widerstandsfähigkeit aus, weswegen dieses Material hauptsächlich in der Glasindustrie und chemischen Industrie verwendet wird. Den vielseitigen Anwendungsgebieten dieses Materials[1]) entsprechend wurden gezeigt: Glaswannenblöcke, Teile einer chemischen Großapparatur, der Deckel eines Elektrostahlofens, Muffeln, Schwimmer, Pyrometer und Gasentnahmerohre usw.

Die wesentlichen Konstruktionen der Heinrich Koppers Aktiengesellschaft wurden in Modellen gezeigt. Da war zunächst zu sehen ein Tafelmodell einer Koksofenanlage mit Kohlenturm und Koksbunker samt mechanischer Lösch-, Sieb- und Verladeeinrichtung[2]). Das Modell gab ein anschauliches Bild über die Konstruktion und die Betriebsweise einer solchen Anlage. Ein weiteres Tafelmodell zeigte die Generatorbau-

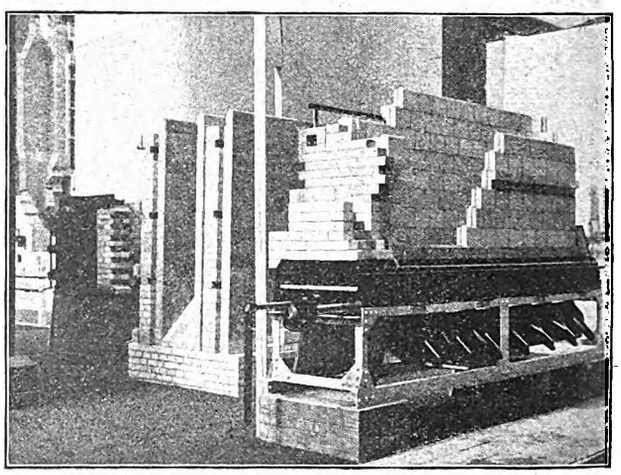


Abb. 17. Ausstellungsstand der Firma Pintsch und Dr. Otto G. m. b. H. (Rechts Vertikalkammerteil, in der Mitte ein Teil einer Schrägkammer.)

arten, und zwar den Koppers-Generator mit Niederdruckdampferzeugung und jenen mit Hochdruckdampferzeugung.

In einem Vollmodell wurde eine vollständige stetig betriebene Vertikalkammerofenanlage samt angebauter Zentralgeneratoranlage gezeigt. Die Vertikalkammerofenanlage besteht aus vier Öfen mit je zwei Kammern und den dazugehörigen zwei Zentralgeneratoren. Das Modell zeigte anschaulich den Weg der Kohle von der Führerstandslaufkatze über den Brecher, mittels eines Kübelaufzuges auf die Kohlenbunker, von dort durch die einzelnen Kohlenzwischenbehälter in jede der acht Kammern. Teile des Ofens konnten im Schnitt gezeigt werden, so daß auch die innere Konstruktion erkennbar ist.

Ein weiteres Vollmodell zeigte eine vollständige Benzolgewinnungsablage nach dem Vakuumverfahren, System Raschig, Bauart Koppers, ein Verfahren, das insbesondere auf großen Kokereien und Gaswerken wegen seines geringen Dampfverbrauches, der weitgehenden Schonung des Waschöles und wegen der besonderen Reinheit des erzeugten Produktes vielfach Verwendung findet.

In Wandbildern wurden die in jüngster Zeit von Heinrich Koppers Aktiengesellschaft im Ruhrgebiet errichteten Zentralkokereien gezeigt und ferner Ofenanlagen auf Gaswerken, und zwar Koksofenanlagen und stetig betriebene Vertikalkammerofenanlagen. Ähnliche Bilder ausgeführter Anlagen wurden

[1]) Über die Eigenschaften dieses Materials, sowie anderen von Koppers fabrizierten Steinen siehe eine Tabelle in „Koppers Mitteilungen" 1928 zwischen den Seiten 150 und 151.

[2]) Siehe Koppers Mitteilungen Jahrg. 1927, S. 87.

Digitized by Google

Abb. 18. Teil des Ausstellungsstandes der Firma H. Koppers A.-G., Essen.

dem Besucher in Schaukästen gezeigt. Darin waren auch die Rohstoffbetriebe sowie die Fabriken feuerfester Steine der Heinrich Koppers Aktiengesellschaft und ihre maschinellen Einrichtungen dargestellt.

Für die Besucher, die sich insbesondere für die geschichtliche Entwicklung der Kohlendestillation interessierten, war eine aus 15 Bildern bestehende Tafelserie, auf der auf einer Seite des Standes die Entwicklung der Verfahren der Kohlendestillation vom Meiler bis zum Koppers-Ofen in anschaulichen Bildern dargestellt wurde, sehr willkommen.

Die Firma Siemens und Halske A.-G., Berlin, zeichnet sich besonders auf dem Gebiete der Messungen am Gaswerks- und Kokereiofen. Die in dem von Dr. Liesegang in dieser Zeitschrift 1929, H. 2, S. 33—37, unter dem Titel „Wärmetechnische Betriebsüberwachung des Koksofens" veröffentlichten Aufsatz erwähnten Apparate wurden ausgestellt. An einem Gaswerksofenmodell hat die Firma den Gang der meßtechnischen Kontrolle sehr anschaulich gezeigt. Manches hiervon, zum Teil erweitert, ist in einer sehr nützlichen Schrift niedergehalten, die die Abteilung „Wernerwerk" der Firma kürzlich unter dem Titel „Wärmewirtschaft in Gaswerken" herausgegeben hat.

Im Rahmen der von den Berliner Städtischen Gaswerken dargestellten wissenschaftlichen Fragen der Ofenbaustoffe wurde von den Sterchamolwerken, G. m. b. H., Dortmund, die Behandlung der Isolierungsfragen übernommen. Das Gebiet der Isolierstoffe gelangte in folgender Gliederung zur Darstellung: 1. Materialschau, 2. Ausstellung von Kurven, Zeichnungen und Abbildungen und 3. Demonstration der Isolierwirkung.

1. Die Materialschau umfaßte die Rohstoffe der wichtigsten für Gaswerksanlagen in Frage kommenden Isolierungen, wie Kieselgur, dänische Molererde, Schlackenwolle, Aluminiumfolie usw. An Fertigerzeugnissen wurden gezeigt: Zellenbetonsteine (verwendbar bis 400°), Sterchamolsteine (verwendbar bis 1000°), Sterchamolfeuerleichtsteine (verwendbar bis 1200°), Aufstrichmassen und Hinterfüllmassen.

2. Das zeichnerische Material brachte die Eigenschaften der Isolierstoffe, die Bedeutung der Isolierwirkung, die Anordnung des Wärmeschutzes in Industrieöfen und die Meßmethodik im Isolierfach zur Darstellung. An meßtechnischen Einrichtungen wurden ferner gezeigt: der bekannte Wärmeflußmesser nach Professor Schmidt, ein neuer Wärmeverlustmesser nach Dr. Lamort zur Ermittlung der Wärmeverluste von Ofenwänden (Lieferfirma Vaillant & Polle, Gelsenkirchen) und ein Tastinstrument zur Bestimmung der Oberflächentemperaturen von Industrieöfen nach Dr. Haase.

3. Die Demonstration der Isolierwirkung geschah in der Weise, daß die Wirkung der Isolierung von Zellenbeton schalen mit Hilfe des Schmidtschen Wärmeflußmessers im Betrieb gezeigt und an zwei Wandkonstruktionen auf die Bedeutung der Verwendung von Cristobalitsteinen im Ofenbau hingewiesen wurde. Wie aus der Abb. 19 ersichtlich, ist bei Verwendung von Cristobalitsteinen eine Reduzierung der Mauerstärke von etwa 700 auf 500 mm möglich. Das Beispiel bezieht sich auf zwei äquivalente Mauerwerkskonstruktionen bei einer Temperatur der Feuerseite von 1250° und der Außenluft von 10°.

An zwei ausgestellten Öfen nach dem Prinzip der flammenlosen Oberflächenverbrennung wurde ferner gezeigt, daß bei Verwendung hochfeuerfester Stoffe, wie Siliziumkarbid, eine unmittelbare Isolierung mit Cristobalitsteinen den Erfolg einer geringen Wandstärke gewährleistet.

Wir wollen hoffen, daß der beschriebene Teil der Ausstellung, der den wenigen vertretenen Firmen immense Geld- und Zeitopfer auferlegte, zur Aufklärung über die schwierige Materie beigetragen hat. Wir wollen ferner hoffen, daß die

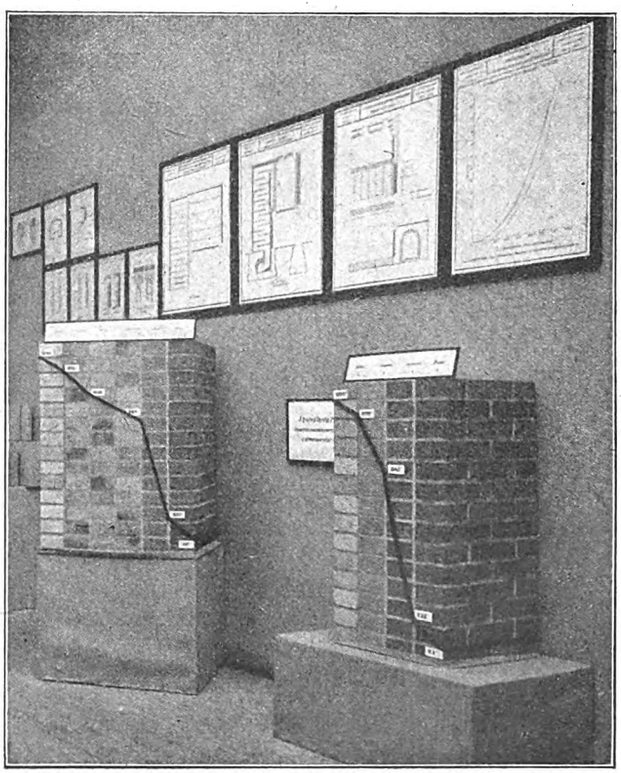


Abb. 19. Teil des Ausstellungsstandes der Sterchamolwerke, G. m. b. H., Dortmund.

vorstehenden Ausführungen rein beschreibenden Charakters noch manchen Nutzen denjenigen Lesern bringen, welche aus einem oder anderem Grund die von der Industrie mit beispielloser Selbstlosigkeit errichteten Aufbauten, ausgestellten Modelle, Zeichnungen und sonstigen Objekte nicht in Augenschein nehmen konnten. [762]

Digitized by Google

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Der Ausbau der oberschlesischen Kokereien. Über die Errichtung von neuen oberschlesischen Kokereien und die Leistungsfähigkeit der bereits bestehenden Anlagen bringen die „Wirtschaftlichen Mitteilungen" der Hansabank Oberschlesien folgende interessante Einzelheiten: Typisch für den industriellen Neuaufbau ist die Errichtung neuer Kokereien, von denen die hochmoderne Kokerei der Oberschles. Kokswerke auf der Gleiwitzer Grube sowie die sehr leistungsfähigen Neuanlagen der Preußag auf den Delbrück-Schächten besondere Beachtung verdienen. Die vier Kokereien der Kokswerke und Chem. Fabriken AG. in Hindenburg stehen mit einem Jahreskohlendurchsatz von 1,360 Millionen Tonnen und einer Gesamtproduktion von 1,045 Millionen Tonnen an der Spitze, von denen allein die beiden 60 bzw. 48 Öfen umfassenden Batterien mit einem Maximaltagesdurchgang von 750 t bzw. 1350 t Kohle eine Koksproduktion von zusammen 575000 t jährlich nebst 4% Teer, 1,2% Benzol und 1,18% Ammoniak als Nebenprodukten erbringen. Die zur Zeit größte Kokereianlage Oberschlesiens besitzt die Preußag auf den Delbrück-Schächten, die nach Fertigstellung einer zweiten, im Bau befindlichen neuen Batterie mit zwei Abteilungen zu je 56 Kammern, einschließlich der beiden alten, eine Gesamtproduktion von rund 900000 t erbringen wird. Die älteste, aber dank ausgezeichneter Leitung noch recht leistungsfähige Kokereianlage des Industriegebietes steht auf der Julienhütte der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke; hier werden in 240 Kammern bei einem arbeitstäglichen Kohlendurchsatz von 1000 t jährlich rund 260000 t Koks produziert. Auch die Borsigwerk AG. ist mit der Neuanlage einer Kokerei beschäftigt, die mit 56 modernen Öfen dieselbe Leistung aufbringen wird, wie die bisherige, unrentabel arbeitende, veraltete Kokerei mit ihren 186 Öfen. Die größte Kokerei des Ostens planen die Gräfl. Schaffgotschschen Werke in dem Projekt einer Zentralkokerei, die an die Oder nahe Deschowitz gelegt werden soll. [768$_1$]

Polen. Geplante Großgasereien. In Paris hat der Direktor des polnischen Verbandes der Gas- und Wasserwerke über die Schaffung einer planmäßigen Gaswirtschaft in Polen durch eine französisch-belgische Gesellschaft verhandelt, und der Abschluß des Geschäftes soll demnächst erfolgen. In 5 Jahren sollen 20 Millionen Dollar für Gasversorgungszwecke in Polen investiert werden. Das Gas soll von in Polen zu errichtenden Kokereien geliefert werden. Dabei ist interessant, daß man keineswegs daran denkt, etwa von den oberschlesischen Zechen aus — analog dem ursprünglichen Plane der Ruhrzechen in Deutschland — eine Ferngasversorgung von der Kohlengewinnungsstätte aus durchzuführen. Man will vielmehr eine größere Anzahl von Gaserzeugungsstätten, und zwar zunächst in Czenstochau, in Wloclawek, Gdingen, Bialystok, Kielce und eventuell Przemysl errichten. [768$_2$]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit fünf Abbildungen.

Ringofen zum Brennen von Kalk u. dgl. mit Druckluftführung zu den in der Brennkanalsohle angeordneten Rosten. (Abb. 1.)

Auf das Ofengewölbe ist ein fahrbares Gebläse *a* gesetzt, welches durch einen Elektromotor angetrieben wird. Während des Entleerens der Kalkkammern wird mittels dieses Gebläses die in der jeweiligen

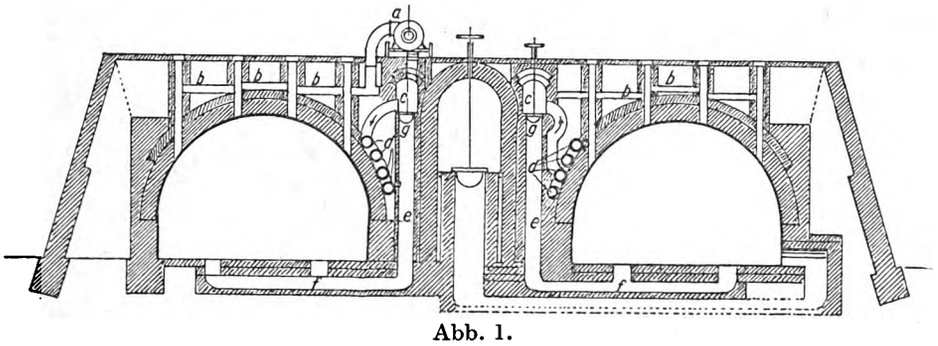


Abb. 1.

Kammer angewärmte Luft aus der Kammer gezogen und durch Rohre *b* in den Kanal *c* gedrückt, von wo aus sie in den Stahlrohrrekuperator *d* gelangt. Dort wird sie auf 600—700° erhitzt und in einen durch Schieber abgeteilten Teil des Kanals *c* zurückgeleitet. Nach Ziehen der entsprechenden Ventile *g* strömt die so erhitzte Luft durch den Kanal *e* und die Schlitze *f* durch die Sohle der Brennkammer dem im Feuer stehenden Kalk zu. (DRP. 471920. Kl. 80c. Pat. v. 12. 4. 1927 ab. Ausgeg. 20. 2. 1929. Edmund Jaenicke, Dortmund.) [740$_{10}$]

Kupolofen mit Schlackenabscheider. (Abb. 2.)

Nach dem Hauptpatent 431628 (vgl. Feuerfest 1927, Heft 5, S .84) ist zwischen Ofenschacht und Vorherd oder Eisensammler ein besonderer von außen zugänglicher Schlackenabscheider eingeschaltet. Diese Einrichtung wird nun dadurch verbessert, daß zwecks Regelung des Eintritts der Ofengase aus dem Schacht *A* in den Eisensammler *E* zwischen Ofendecke und Zwischenwand *C* des Schlackenabscheideraumes *B* ein Schamotteschieber *F* angeordnet ist. (DRP. 472139. Kl. 31a. Pat. v. 12. 7. 1925 ab. Ausgeg. 22. 2. 1929. Zusatz zum Patent 431628. Pat. v. 29. 5. 1924 ab. Dr. Otto Kippe, Osnabrück.) [740$_{11}$]

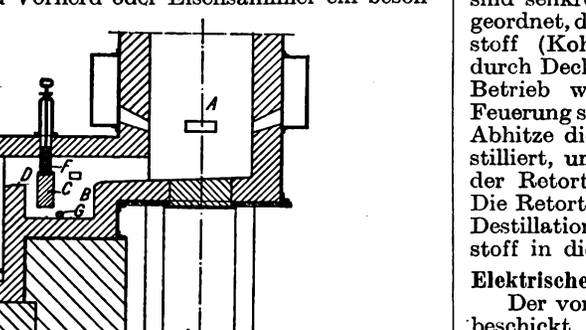


Abb. 2.

Schauglas für Feuerungen, Öfen u. dgl. (Abb. 3.)

Als Träger der Glimmerscheibe dient ein Hahnküken *c*, dessen Hahnkörper *a* der Länge nach durchbohrt und in das Mauerwerk des Ofens eingesetzt ist. Das Hahnküken hat einen bis oder über die Oberkante der Schauöffnung *d* hinausreichenden Schlitz, in welchen die Glimmerscheibe eingeschoben, und der nach unten durch eine Kappe *g* mit Sandfüllung abgeschlossen ist. (DRP. 474414. Kl. 80c. Pat. v. 16. 10. 1927 ab. Ausgeg. 2. 4. 1929. Jean Heinstein sen., Heidelberg.) [740$_{16}$]

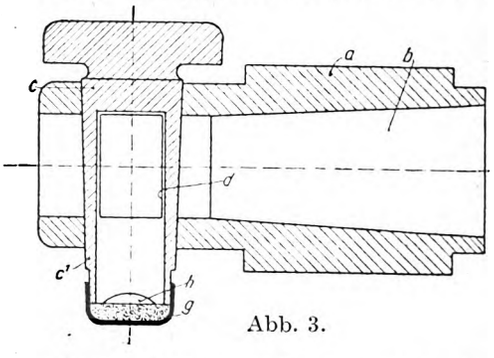


Abb. 3.

Ringofen zum Brennen von Tonwaren. (Abb. 4.) Francesco Novelli, Pescina, Italien. Britisches Patent 271889 vom 26. 5. 1927. Italienische Priorität vom 27. 5. 1926.

In den Kammern *1* des Ringofens sind senkrecht stehende Retorten *2* angeordnet, die von oben mit festem Brennstoff (Kohle) beschickt werden und durch Deckel *3* verschließbar sind. Beim Betrieb wird durch die aus der in Feuerung stehenden Kammer zugeführte Abhitze die Kohle in den Retorten destilliert, und die aus den Öffnungen *4* der Retorten in die Kammer dringenden Gase werden verbrannt. Die Retorten sind unten bei *5* gekrümmt, so daß auch bei *10* einige Destillationsgase austreten. Durch Öffnungen *12* kann Zusatzbrennstoff in die Kammern eingeführt werden. [728$_3$]

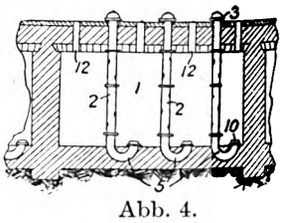


Abb. 4.

Elektrischer Glasschmelzofen. (Abb. 5.)

Der vorzugsweise T-förmige Ofen wird bei *A* durch die Ofendecke beschickt. Von dem Raum *A* gelangt das geschmolzene Glas durch den Läuterraum *B* zu dem Kühlraum *C* und fließt zu den Arbeitsräumen C_1 in dem Maße, in welchem die Glasmasse durch die Arbeitsöffnungen *M* entfernt wird. In oder an den Wänden des Ofens sind die Elektroden E_1, E_2 z. B. als wagerechte, in der Glasschmelze liegende runde Blöcke angebracht, die gegenüber der Schmelze eine größere Oberfläche haben als der Teil der Elektroden, der durch die Ofenwandung geführt ist. Dadurch sind große Kontaktflächen für die Schmelze geschaffen, so daß der Übergangswiderstand zwischen

Digitized by Google

Elektroden und Schmelze und damit die Temperatur der Schmelze in der Nähe der Elektroden niedrig bleibt. Infolgedessen erhält die

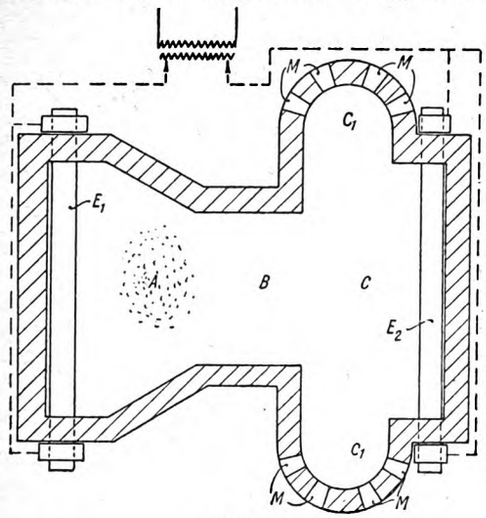


Abb. 5.

Schmelze keine Mißfärbung durch eine zu hohe Temperatur in der Nähe der Elektroden. (DRP. 472780. Kl. 32a. Pat. v. 19. 9. 1925 ab. Ausgeg. 11. 3. 1929. A./S. Raeders Elektroglasovn, Oslo.) [740$_{12}$]

b) Ausland.

Mit sechs Abbildungen.

Tunnelofen. (Abb. 1.) John Williamson, Dorset. Britisches Patent 287623 vom 22. 12. 1926.

In der Brennzone des Ofens sind Feuerstellen *1* angeordnet, in denen das mittels Schieber *6* aus Zügen *2* eingelassene Gas mit der aus Zügen *3* zugeführten Luft verbrennt. Die Flamme durchzieht, wie die

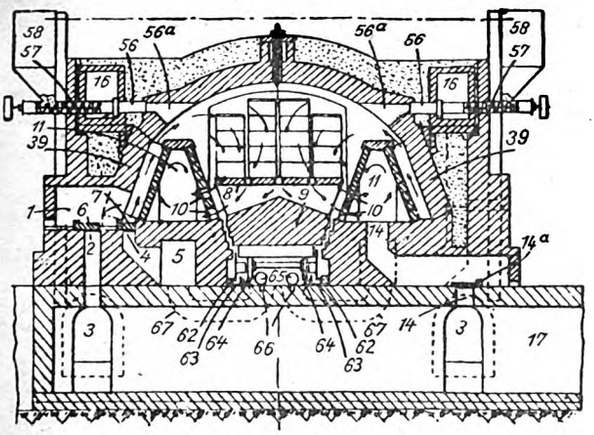


Abb. 1.

Pfeile zeigen, das auf Wagen *8, 9* den Tunnel durchfahrende Brenngut *G* von oben nach unten. Die Abgase dringen dann durch Öffnungen *10* in die zu beiden Seiten der Wagen stehenden Längszüge *11*, die die Gase nach der Vorwärmezone führen. Zum Glasieren der Waren wird aus Trichtern *58* durch Schnecken *57* Salz in den Ofen geleitet, das auf die Decke der Züge *11* fällt und dort von den darüber streichenden Feuergasen verdampft wird. Durch Kanäle *16* und Rohre *65, 66, 67* kann nach Bedarf noch vorgewärmte Luft in die Feuergase eingeführt werden. [741$_8$]

Tunnelofen. (Abb. 2.) William E. Wilson, Mason City, Jowa, und Henry G. Lykken, Minneapolis, Minnesota. Amerikanisches Patent 1662912 vom 20. 3. 1928.

In der Feuerungszone *A* des Tunnels werden an beiden Längsseiten mehrere Flammen *e* mittels Düsen *a* erzeugt, denen der Brennstoff, Gas oder Öl, durch unter der Sohle *w* liegende Rohre *p* durch Ventile *r* regelbar zugeführt wird. Die Flammengase schlagen, wie die Pfeile zeigen, von oben nach unten durch das Brenngut *x* und ziehen unten durch Öffnungen *d* in den Feuerwänden *c* wieder in die Flammen, um dann von diesen neu erhitzt wiederholt im Kreislauf durch das Gut

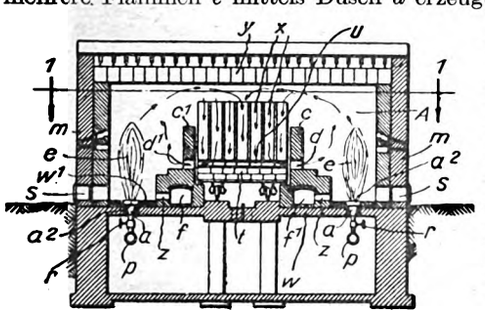


Abb. 2.

zu schlagen. Gleichzeitig werden mitels Ventilatoren durch Öffnungen *z* und Züge *f* Feuergase abgezogen und in die Vorwärmezone geführt. [741$_1$]

Hochofen. (Abb. 3.) William P. Power, Newcastle, New South Wales, und Essington Lewis, Malvern, Victoria, Australien. Amerikanisches Patent 1664832 vom 3. 4. 1928.

Der Hochofen besteht aus dem Metallmantel *6*, der im Innern mit feuerfestem Mauerwerk ausgekleidet ist. Die Auskleidung der Rast *9* ruht auf dem Fundamentmauerwerk, während die Auskleidung *7* des mittleren Schachtteiles sich auf Säulen *10* stützt. Der obere Teil *8* wird von Armen *11* getragen, die fest an dem Mantel *6* sitzen. Somit kann jeder Schachtteil für sich ausgewechselt werden. Zum Schutz gegen Abnutzung durch die einfallende Charge ist die obere Auskleidung *8* durch Stahlplatten *12, 13, 14* verstärkt. [741$_2$]

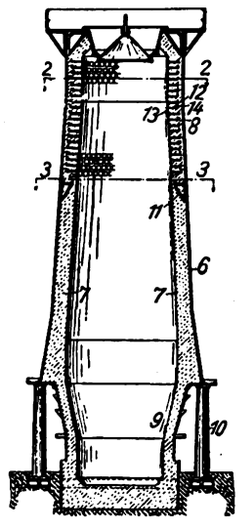


Abb. 3.

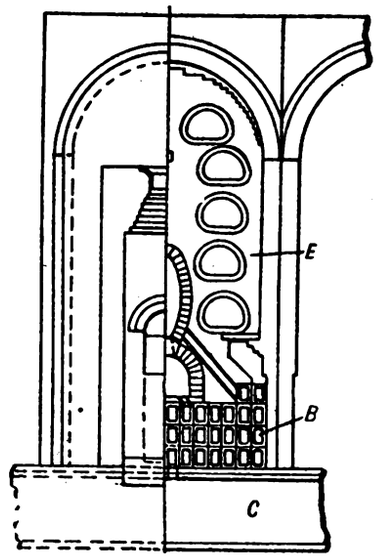


Abb. 4.

Gasretortenofen. (Abb. 4.) Roland W. Broadhead, Dodona, County of York. Britisches Patent 286835 vom 17. 1. 1927.)

Bei diesem Retortenofen liegt die zur Beheizung der Retorten *E* dienende Feuerungsstelle außerhalb des Ofens. Der dadurch gewonnene Platz im Ofen wird für eine Regeneratorenanlage *B* benutzt, in der die Brennluft mittels der Abhitze hocherhitzt wird. Der Hauptgaskanal *C* liegt im Boden, wodurch die Höhe des Ofens reduziert wird. [741$_7$]

Tunnelofen. (Abb. 5.) John B. Owens, Tampa, Florida. Amerikanisches Patent 1669777 vom 15. 5. 1928.)

Zu beiden Seiten der Brennzone *8* des Tunnelofens sind mehrere Feuerungskammern *9, 10, 11* angeordnet, in welchen der durch die Luftöffnungen *12* mittels Düsen *13* eingeführte Brennstoff, Gas, Öl

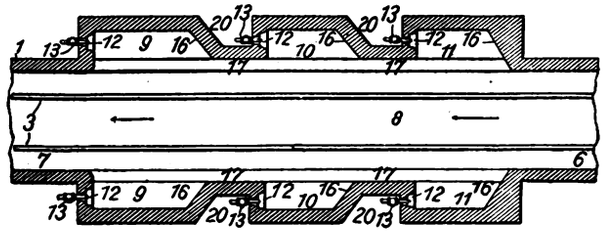


Abb. 5.

o. dgl., verbrannt wird. Die Flammengase werden durch schräge Wände *16* der Kammern so abgelenkt, daß sie dem durch den Tunnel fahrenden Brenngut schräg entgegenströmen. Der zwischen den Feuerungskammern und den Wagen verbleibende Zwischenraum *17* verbindet die Kammern auf jeder Tunnelseite miteinander und dient zur Verteilung der Feuergase. [741$_3$]

Brücke für Glasöfen. (Abb. 6.) Alfred W. Dodge, Zanesville, Ohio, Assr. to Hazel-Atlas Glass Co., Wheeling, West Virginia. Amerikanisches Patent 1697295 vom 31. 7. 1928.

Die den Schmelzraum von dem Läuterungsraum trennende Brücke *2* hat im Innern einen Hohlraum *4*, in den durch Rohr *7* ständig Wasser eingelassen wird, das die Brücke kühl hält und durch Überlauf *6* wieder abfließt. Durch Öffnungen *3* der Brücke fließt die Glasschmelze vom Schmelzraum zum Läuterungsraum. Um dabei ein Auftreiben der Brücke zu verhindern, wird sie durch eine dicht auf dem Boden des Hohlraumes *4* hindurchgeführte starke Eisenstange oder ein Eisenrohr *8* niedergehalten. [741$_{13}$]

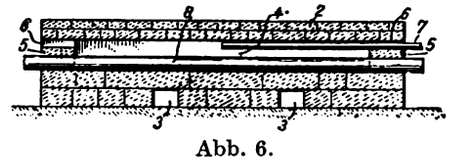


Abb. 6.

Digitized by Google

II. Patentanmeldungen.

18a, 4. B. 134747. Broken Hill Proprietary Company Limited, Melbourne, Australien. Hochofen mit das Mauerwerk umgebendem Schutzmantel, bei dem das Gewicht des Schachtmauerwerks durch eine Reihe von Säulen aufgenommen wird. 8. 12. 27. Australien 9. 12. 26. (5. 9. 29.) [1])

18a, 18. G. 70645. Granular Iron Company, New York. Ofenanlage zum Reduzieren von Metall-, besonders Eisenoxyden unter Gewinnung festen, nicht geschmolzenen Metalls, bestehend aus mehreren geneigten Drehtrommeln. 30. 6. 27. V. St. Amerika 8. 9. 26. (5. 9. 29.)

18b, 14. H. 116099. Dr.-Ing. Werner Heiligenstaedt, Saarbrücken, Virchowstr. 28. Verfahren zur Beheizung von Siemens-Martin-Öfen mit Kokereigas. 12. 4. 28. (5. 9. 29.)

18b, 14. T. 33704. Benjamin Talbot, Middlesbrough, England. Umsteuerbarer metallurgischer Regenerativofen. 5. 7. 27. (5. 9. 29.)

32a, 5. H. 117132. The Bullman Machine Co. Ltd., London. Wannenofen mit Vorwanne. 28. 6. 28. (5. 9. 29.)

80b, 12. P. 51845. Fernand Parentani, Brüssel, Belgien. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Ton und anderen Erden oder Gesteinen mit Hilfe gasförmigen Schwefelwasserstoffes bei gewöhnlicher Temperatur. 4. 12. 25. (15. 8. 29.)

80c, 4. E. 38443. Wilhelm Eckardt & Ernst Hotop G. m. b. H. — Zweigniederlassung Berlin —, Berlin W 30, Neue Winterfeldtstraße 28. Zweistöckiger Brennofen, bestehend aus einem unteren Muffelofen und einem oberen, durch die Feuergase des unteren Ofens beheizten Kammerofen. 13. 12. 28. (15. 8. 29.)

80b, 12. H. 109890. Kali-Chemie Akt.-Ges., Berlin NW 7, Reichstagsufer 10. Verfahren zur Bindung von schwefelsauren Salzen in Tonen. 27. 1. 27. (22. 8. 29.)

80a, 12. S. 89092. Dr.-Ing. Dr. Felix Singer, Berlin-Charlottenburg 9, Bayernallee 48. Verfahren zur Verhütung des Alterns keramischer Massen; Zus. z. Anm. S. 77590. 24. 12. 28. (22. 8. 29.)

80c, 1. R. 74525. Carl Rost, Dorog, Ungarn. Verfahren zum Beheizen von Ringöfen unter Einblasung des Brennstoffes in Form eines Schleiers und Vorrichtung dazu. 7. 5. 28. (5. 9. 29.)

80c, 7. C. 40983. Fritz Conradi, Magdeburg-Gartenstadt, Hopfengarten, Cäcilienstr. 15. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Schmelzzement. 25. 1. 28. (5. 9. 29.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

80c, 12. B. 137051. August Bues, Berlin-Lichterfelde, Ritliplatz 1. Verfahren zur Herstellung von Zement, Kalk o. dgl. im Schachtofen mit Einblasung des Gutes in den oberen Teil des Schachtes und Einblasung von Brennstoff und Luft durch eine im unteren Teil des Schachtes nach oben gerichtete Düse. 13. 4. 28. (5. 9. 29.)

80c, 13. F. 65032. Dr. Georg Foucar, Karlstadt a. M. Schachtofen mit ringförmigem Querschnitt, bei dem sowohl im äußeren als auch im inneren Ofenmantel Öffnungen für Zusatzluft vorgesehen sind. 23. 12. 27. (5. 9. 29.)

80c, 14. K. 106728. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Auslauftrichter für Drehrohröfen zum Brennen und Schmelzen von Gut aller Art. 11. 11. 27. (5. 9. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18c. 1082940. Emil Müller, Kronach, Obfr., Wasserstr. 7. Anwärmofen für Lötkolben u. dgl. 6. 7. 29. M. 104557.

18c. 1083577. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Vorrichtung zum Halten von Werkstücken in Schachtöfen. 3. 7. 29. A. 51061.

18c. 1083615. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Beschickungsvorrichtung für Kammeröfen mit in die Kammer einfahrbaren Auslegern. 24. 7. 29. A. 51177.

24d. 1084165. Heenan & Froude, Limited, Worcester, Engl. Ofen zur Verbrennung von Müll, Abfällen usw. 11. 10. 28. H. 123566.

24e. 1082855. Anton Hanl, Bismarckhütte, Poln. O.-S. Beschickungseinrichtung für Gasgeneratoren zur Verwendung von Staubkohle. 14. 5. 29. H. 126831.

24e. 1082901. Frankfurter Gasgesellschaft, Obermainstr. 38, und Dipl.-Ing. Ernst Schumacher, Obermainstr. 36, Frankfurt a. M. Erzeuger für karburiertes Wassergas. 2. 1. 25. F. 49244.

24e. 1082902. Frankfurter Gasgesellschaft, Obermainstr. 38, und Dipl.-Ing. Ernst Schumacher, Obermainstr. 36, Frankfurt a. M. Schwel- und Trockenaufsatz für Generatoren u. dgl. 21. 10. 25. F. 51167.

24k. 1083333. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60. Aufhängevorrichtung für horizontale Zünd- und Feuerdecken. 12. 12. 28. V. 24822.

80c. 1084071. Vulcan-Feuerung A.-G., Köln, Am Hof 20, Hans Baums. Vorrichtung zur Verminderung des Brennstoffverbrauchs, zur Steigerung und Verbesserung des Erzeugnisses bei Kalk- und Dolomitbrennöfen. 27. 7. 28. V. 24388.

80c. 1085652. Firma C. H. Weck, Greiz-Dölau. Beschickungsvorrichtung für Ziegel-, Schamotte- und Porzellanbrennöfen. 25. 7. 29. W. 85351.

Bücherschau.

Einrichtung und Betrieb eines Gaswerkes. Von Dr. A. Schäfer. Unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. E. Langthaler. 4. Auflage. Mit 495 Abbildungen und 6 Tafeln. XIV + 805 Seiten. München und Berlin 1929, R. Oldenbourg. Preis gebunden 44 RM.

Seit über 10 Jahren war die 3. Auflage des bekannten Schäferschen Buches vergriffen. Nun liegt das Werk in 4., ganz erheblich erweiterter Auflage vor.

Der Wert der Veredelung der Kohle ist erst in den letzten Jahren in seiner ganzen Bedeutung erkannt worden. Verflüssigung der Kohle, Gasfernversorgung oder Eigenerzeugung, das sind die Brennpunkte. Wissenschaft, Wirtschaft und Technik bemühen sich, jedes auf seine Art, die anstehenden Fragen restlos günstig zu lösen. Die Gaswerke, als älteste Vertreter der Kohlenveredelung, haben ein Interesse, zu zeigen, daß sie von ihrer Lebensberechtigung nichts eingebüßt haben. Sie haben sich daher den geänderten Verhältnissen angepaßt. Man hat die Methoden der Kokereien mitberücksichtigt und Öfen mit großen Entgasungsräumen und Zentralgeneratoren gebaut, aber auch die Vertikal- und Schrägöfen mit gleichzeitiger Entgasung und Vergasung haben gezeigt, daß sie wettbewerbsfähig sind. Eine besondere Entwicklung nehmen bei Werken gewisser Größe auch sogenannte Kleinkammeröfen ein. Diese neuen Methoden und Verfahren der Gaserzeugung im Rahmen des Ganzen darzustellen war die Aufgabe der neuen Auflage des Buches. Die Aufgabe ist glänzend gelöst. Daneben wird großer Wert auf die Betriebsführung gelegt. Die Überwachung des Betriebes durch geeignete Untersuchungsmethoden wurde wieder wie bisher jedem einzelnen Abschnitt angefügt. So hat die neue Auflage eine empfindliche Lücke in der technischen Literatur wieder ausgefüllt. [768$_{23}$]

Schamottemassen. Einfluß der wichtigsten Herstellungsbedingungen auf die Eigenschaften der in der Glasindustrie angewandten Schamottemassen. Kollektivarbeit des Keramischen Instituts und der Lensos-Werke. 300 Seiten. (Trudy Gossudarstwennogo Ussledowatelskogo Keramitscheskogo Instituta Nr. 16.) Moskau 1929. Preis 7 Rubel. (Russisch.)

Die umfangreiche Arbeit, ein Produkt der Forschung von 12 Fachleuten, zeichnet sich durch eine bewundernswerte Gründlichkeit aus. Die benutzte und angegebene Literatur umfaßt 400—500 Quellen. Da das Buch mit einer Zusammenfassung in deutscher Sprache auf 16 Seiten versehen ist, empfehlen wir es unseren Lesern. [768$_{8}$]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir wollen an dieser Stelle die sämtlichen industriellen Veröffentlichungen besprechen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Aug. Klönne, Dortmund. Die bekannte Firma feierte in diesem Jahre ihr 50jähriges Bestehen. Aus diesem Anlaß wurde eine geschmackvolle Jubiläumsschrift im Umfange von 63 Seiten Text mit Photos ausgeführter Anlagen sowie Werksansichten auf etwa 90 Blättern herausgegeben. Der textliche Teil schildert die geschichtliche Entwicklung der Firma, würdigt in langen Aufstellungen seine Beamten und Angestellten, die von 39 bis 27 Jahren im Dienste der Firma stehen, ferner die zahlreichen Werksangehörigen, die im Weltkriege gefallen sind. Es folgt dann eine ausführliche Beschreibung des Werkes, worin der Gaswerksbau einen ganz bedeutenden Raum einnimmt. Die Werksansichten, die in der Jubiläumsschrift ebenfalls in photographischer Wiedergabe enthalten sind, tragen ihrerseits dazu bei, die bekannte Firma in imposanter Größe darzustellen. [768$_{6}$]

Stellawerk A.-G. vorm. Willisch & Co. Der Konzern hat vier neue Teilkataloge Nr. 284, 285, 286 und 287 herausgegeben. Die Einzelausgaben dieser Kataloge, die einander inhaltlich ähneln, sind durch die Gliederung des Konzerns bedingt. Darum stellen die Teilkataloge 284, 285 und 286 selbständige Druckschriften dar, welche jeweilig von der Hauptverwaltung Ost Breslau 18, von den Kaolin- und Schamottewerken Weidenau (CSR.) G. m. b. H. und von der Hauptverwaltung West Köln 1 des Stellawerks herausgegeben worden sind.

Digitized by Google

Der Katalog 287 ist schließlich eine französische Ausgabe des Kataloges der Hauptverwaltung West. Entsprechend der geographischen Lage der einzelnen Teile des Konzerns variieren die in den einzelnen Katalogen wiedergegebenen bildlichen Darstellungen der ausgeführten Anlagen.

Was den Inhalt des Kataloges betrifft, so fällt es zunächst auf, wie mannigfach die Anlagen sind, für welche die Firma feuerfeste Stoffe geliefert hat. Man findet hier Hochöfen, Koksöfen, Martinöfen, Elektroschmelzöfen, Stoßöfen, Blechglühöfen, Elektroemaillieröfen System „Hagan", Muffelöfen, Gaswerksöfen, Zementdrehöfen, Glasschmelzöfen, Dampfkessel usw. Die Druckschriften enthalten photographische Aufnahmen der Ton- und Quarzitgruben, Teilansichten der Fabrikationsräume, Ansichten der Laboratorien usw. Im Text sind enthalten: Ausführliche Markenverzeichnisse mit Angabe der Eigenschaften und Verwendungszwecken, Leitsätze zur zweckmäßigen Auswahl des Materials, gangbare Formate von Steinen, Angaben für Temperaturmessungen und Schmelzpunktbestimmungen, Wärmeleitzahlen, Brennstofftabellen, sowie Tabellen über physikalische und chemische Eigenschaften feuerfester Körper. Die Druckschriften geben ein sehr eindrucksvolles Bild über das Arbeitsgebiet der bekannten Firma. [768_7]

Europäische Koppers P. B. Sillimanit G. m. b. H., Essen, Moltkestraße 29. Die Firma (ein Zweigunternehmen der H. Koppers A. G.) hat ein Druckblatt über Sillimanit herausgegeben. Dasselbe behandelt das Rohmaterial (Cyanit), die Eigenschaften der hieraus hergestellten Produkte und Anwendungsgebiete desselben. Zahlreiche Abbildungen unterstützen den Text. [768_8]

G. Wunderlich & Co., Dresden-A. 1, Moszinskystr. 6. Die Firma hat soeben ein Druckblatt über die Schutzmasse „Weco" herausgegeben, die als Stampf-, Anstrich-, Anwurf- und Anputzschutzmasse verwendbar ist. Alles Nähere ist aus der Druckschrift ersichtlich. [768_9]

Pyroment-Zeitung. Herausgegeben von der Pyroment G. m. b. H., Berlin W 57, Potsdamer Straße 96. Uns liegen die Hefte 1, 3, 4, 5/6, 7/8, 9/10 dieser lithographierten Zeitung vor, die der Propagierung des feuerfesten Schutz- und Anstrichmittels „Pyroment" dienen soll. Die Hefte enthalten eine Reihe von Fachartikeln von Regierungsrat Dr. Liebreich, M. Warmut, Felix Singer, Regierungsbaumeister Wreede u. a., ferner Zuschriften aus der Praxis usw. Über die Neuerscheinungen dieser Hefte werden wir laufend berichten. [768_{10}]

Deutsche Asbest- und Celite-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 8, Taubenstr. 44—45. In einem Prospekt unterrichtet die Firma über das bekannte amerikanische Wärmeschutzmaterial „Silocel", welches als Normalsteine, fein- und grobkörniges Pulver, Isolierbeton usw. geliefert wird. Für jede einzelne Marke werden eingehend die Anwendungsgebiete usw. angegeben. [768_{11}]

Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. „Der Weg zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit von Gaswerken und Kokereien" ist der Titel einer neuen Druckschrift der Firma. Dieser Weg besteht in der Errichtung von Kohlenmisch- und Mahlanlagen. Zahlreiche Abbildungen der interessanten Druckschrift sind berufen, die Richtigkeit dieses Weges zu bestätigen. [768_{12}]

The Babcock & Wilcox Co., 85 Liberty Street, New York. Über feuerfeste Mörtel und plastische Massen der Marke „B. & W. Nr. 80" unterrichtet auf Grund zahlreicher interessanter Abbildungen eine neuere Schrift dieser Gesellschaft, welche unter dem Titel „Refractory Cements and Plastics" kürzlich erschienen ist. [768_{13}]

Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser vom Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1, Heinrichstr. 9, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Wärmewirtschaftliche Möglichkeiten und Notwendigkeiten in der keramischen, insbesondere der feuerfesten Industrie.** Von W. Brass. (Sprechsaal, **62**, 1929, 25, S. 445—447.)

Untersuchung der wärmetechnischen Verhältnisse in der keramischen Industrie. Versuchsergebnisse bei einem alten Kammerofen auf Grund von Gasanalysen. Erklärung des günstigen Ergebnisses durch die Theorie der Verbrennung am Kontakt. Hinweis auf die Wichtigkeit erhöhter Beachtung der wärmetechnischen Probleme. *Ri.* [756_{38}]

2) **Der Einfluß der Temperatur auf wärmeisolierende Stoffe. (Effects of Temperature on Heat Insulating Materials.)** Von A. J. Dale, F. Wheeler, S. R. Hind, H. T. S. Swallow und V. Hackney. (Gas World, **90**, 1929, 2340, S. 676—681.)

Ergebnisse umfassender Laboratoriumsversuche über die mechanische Festigkeit von Isoliersteinen und die Schrumpfung von Isolierstoffen bei hohen und mäßig hohen Temperaturen. Angaben über Nachkontraktions- und Nachexpansionswerte, spez. Gewicht, Porosität, gewöhnliche Feuerfestigkeit und solche unter Druck bei zahlreichen, chemisch genau analysierten Markensteinen. *Ri.* [756_{39}]

2. Rohstoffe.

3) **Tonabbau im Stollenbetrieb. (Underground Clay Mining.)** Von C. N. Schuette. (Br. Cl. Rec., **74**, 1929, 10, S. 671—673.)

Beschreibung der billigen und praktischen Stollenabbauweise vom offenen Einschnitt aus bei einer Tonlagerstätte mit überlagernden Tuffen. 7 Abb. *Ri.* [756_{43}]

3. Fabrikation.

4) **Die Herstellung von Magnesia- und Silikatiegeln. (The production of magnesia and Silica crucibles.)** Von Schuette. (USA. Bur. of Mines Bull. 1928.)

Ausrüstung und Herstellungsverfahren für die Fabrikation von Magnesia- und Silikatiegeln. Beschreibung des Herstellungsgangs eines Tiegels einschließlich Glasur. *Ri.* [756_{13}]

5) **Brennöfen für feuerfeste Stoffe. Der Williamson-Ofen. (The Williamson Kiln.)** Von J. Williamson. (Refract. Journ., **4**, 1929, 44, S. 233—236; vgl. Transact. Cer. Soc., **27**, 1927/28, S. 290—298, Zeitschriftenschau Juni.)

Vortrag über Bau und Betriebseigentümlichkeiten des Ofens auf der Jahresversammlung der Refr. Association of Great Britain mit anschließender Diskussion. 3 Abb. *Ri.* [756_{18}]

6) **Tunnelöfen mit Rostfeuerung. (Stoker application to the car tunnel kiln.)** Von C. B. Harrop und H. S. Orth. (J. Amer. Cer. Soc., **8**, 1926, 6, S. 406—409.)

Nachweis der Zweckmäßigkeit mechanischer Rostfeuerungen bei kontinuierlichen Öfen. Beschreibung der ersten praktischen Beispiele für die Verwendung von solchen Anlagen bei keramischen Tunnelöfen mit Wagendurchlauf. 2 Abb. *Ri.* [756_{21}]

7) **Brennöfen für feuerfeste Stoffe. Der „E.I.C.T."-Tunnelofen. (The „E.I.C.T."-Tunnelkiln.)** Von E. P. Taudevin. (Refract. Journ., **4**, 1929, 44, S. 236—238.)

Kurze Angaben über den Bau des Ofens und sein Verhalten gegenüber den feuerfesten Produkten. 3 Abb. *Ri.* [756_{19}]

8) **Maschinen zur Feinmahlung.** Von H. Klár. (Ber. D. Keram. Ges., **10**, 1929, 6, S. 285—313.)

Prinzip, Wirkungsweise, Leistung und Kraftbedarf bei den verschiedenen Mahlmaschinen, wie Mahlgängen, Block- und Schleppmühlen, Fliehkraft-, Pendel-, Kugel-, Topf- und Büchsenmühlen. 30 Abb. *Ri.* [756_{20}]

9) **Aufbereitung von Schamottemassen.** Von W. Neimann. (Tonind.-Ztg., **53**, 1929, 39, S. 697—699.)

Beschreibung des Naß- und Trockenaufbereitungsprozesses nebst Hinweisen auf die dabei auftretenden Hemmnisse und deren Überwindung. *Ri.* [756_{33}]

10) **Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften feuerfester Baustoffe vom Herstellungsverfahren.** Von W. Groothoff. (Tonind.-Ztg., **53**, 1929, 49, S. 866—869.)

Eingehende Besprechung der verschiedenen Herstellungsverfahren und ihrer Vorzüge (Ziegel-, Naßknet-, Trockenpreß-, Gieß- und E.-S.- und G.-Verfahren), der dazu erforderlichen Maschinen, der dabei beobachteten Trocken- und Brennschwindung, Struktur, Porosität, mechanischen Festigkeit, Temperaturwechselbeständigkeit und Raumbeständigkeit. *Ri.* [756_{36}]

11) **Die neuzeitliche Aufbereitung feuerfester Massen. (La fabrication moderne des masses réfractaires.)** (Rev. Mat. Const., **1929**, 237, S. 130B bis 134B.)

Hinweise auf eine rationelle Organisation der Lagerung, Förderung, Zerkleinerung und Verarbeitung der Schamotteerden und Zuschlagstoffe. 5 Abb. *Ri.* [756_{42}]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

12) **Anforderungen an neuzeitliche feuerfeste Stoffe. (Requirements of modern refractory materials.)** Von A. T. Green. (Cer. Age, **13**, 1929, 6, S. 221—226.)

Hinweise auf die Wichtigkeit des Studiums der Betriebsverhältnisse. Unterschiede in den Prüfungsergebnissen bei der Feuerfestigkeitsprüfung mit und ohne Druckbelastung. Einzelheiten der Betriebsbedingungen bei Siemens-Martin-Öfen, elektrischen Öfen und Vergasungsanlagen. *Ri.* [756_1]

13) **Gute Erklärung für das Erweichen feuerfester Stoffe in der Hitze. (Some good information on softening of Refractories by heat.)** (Br. Cl. Rec., **74**, 1929, 13, S. 880—881.)

Hinweise auf den Unterschied zwischen Schmelzpunkt bei reinen Elementen und Verbindungen und Erweichungspunkt bei zusammengesetzten Stoffen verschiedenen Schmelzpunktes. Erklärung für die Schrumpfung solcher Stoffe vor der endgültigen Erweichung. Begründung für die Notwendigkeit der Einführung des Kegelverfahrens zur Feststellung der Feuerfestigkeit. *Ri.* [756_2]

Digitized by Google

14) **Sprünge in Silikasteinen.** (Brit. Clayw., **38**, 1929, 446, S. 93—94.)
Die Ursachen der Sprünge, die auf die Umwandlungsausdehnung des Quarzes, falsche Vorbehandlung des Bindekalkes, schlechtes Mischen, überschnellen Temperaturanstieg beim Brennen und ähnliches zurückzuführen sind, werden im einzelnen besprochen und Winke für ihre Beseitigung gegeben. *Ri.* [756_{10}]

15) **Die Wärmeausdehnung des Mullits. (Thermal expansion of Mullite.)** Von W. H. Gordon. (Refract. Journ., **4**, 1929, 45, S. 291.)
Referat über amerikanische Untersuchungen betreffend die Wärmeausdehnung von Mullitprobekörpern verschiedener Zusammensetzung, die im Technical Bulletin des Bureau of Standards veröffentlicht wurden. *Ri.* [756_{15}]

16) **Wichtige Untersuchungen für Käufer von Magnesitsteinen. (Magnesite Bricks. Investigations of Importance to Intending Purchasers.)** Von H. Hirsch. (Refract. Journ., **4**, 1929, 44, S. 259.)
Ergebnis von Analysen und Festigkeitsprüfungen von Magnesitsteinen. Der Einfluß des Eisenoxyds im Stein. *Ri.* [756_{20}]

17) **Vergleich der Eigenschaften und industriellen Dauerhaftigkeit von Silikasteinen mit kalkigen und tonigen Bindemitteln. (A comparison of the properties and industrial durability of lime-bonded and clay-bonded silica bricks.)** Von W. J. Rees. (Transact. Cer. Soc., **28**, 1929, 5, S. 221—251; Auszug aus Bull. 15 der Brit. Refr. Research Association über eingehende Untersuchungen der B.R.R.A.
Zusammensetzung der Probesteinserien, graphische Darstellung der Prüfungsergebnisse bezüglich Druckfestigkeit vor und nach dem Brennen, Porosität, Pulverdichte und Feuerfestigkeit, Erprobung größerer Mengen der verschiedenen Steinsorten in Industrieöfen und ihr Verhalten dabei. 26 Abb. *Ri.* [756_{25}]

18) **Feuerfeste Mischungen für höchste Schlackenwiderstandsfähigkeit. (Refractory mixtures for maximum slag resistance.)** Von Ch. E. Grigsby. (Fuels Furnac., **7**, 1929, 5, S. 743—744.)
Referat über einen Vortrag des Verf. auf der Jahresversammlung der Amer. Cer. Society in Chicago. Beschreibung eines den wirklichen Betriebsverhältnissen nachgeahmten, sich drehenden Prüfofens zur raschen Feststellung des größten Schlackenwiderstandes verschieden susammengesetzter feuerfester Stoffe und der damit angestellten Verzuche. *Ri.* [756_{27}]

19) **Die Erosion von Glaswannenblöcken. (The erosion of glass tank blocks.)** Von F. S. Bryson. (Fuels Furnac., **7**, 1929, 6, S. 835 bis 836; vgl. auch Glas Ind., **10**, 1929, 5, S. 109.)
Referat über einen Vortrag des Verf. auf der Versammlung der englischen Society of Glass Technology in Leeds. Verf. untersuchte den Fortschritt der Erosion bei einer im Betrieb befindlichen Glaswanne und beschreibt den Gang der Untersuchung und die Ergebnisse. *Ri.* [756_{28}]

20) **Untersuchung des Zahngefüges eines Silikasteines aus dem Gewölbe eines basischen Siemens-Martin-Ofens mit Röntgenstrahlen.** Von G. L. Clark und H. V. Anderson. (Industrial & Engineering Chemistry **21**, August 1929, S. 781—875.)
Nach den Ergebnissen behält ein Silikastein seine Quarzform; durch Röntgenstrahlenuntersuchung lassen sich ebenfalls die verschiedenen Formen der Kieselsäure in Silikasteinen bestimmen. [768_{14}]

5. Prüfung und Beurteilung.

21) **Verfahren zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit feuerfester Stoffe.** Von A. Kanz. (Arch. Eisenhütt., **2** 1929, 12, S. 843 bis 849.)
Übersicht über die derzeitigen Verfahren und Vergleich der gewonnenen Zahlenwerte, die gut übereinstimmen. Hinweis auf die Faktoren, deren Einfluß noch weiterer Klärung bedarf. 5 Abb. *Ri.* [756_{7}]

22) **Gemeinschaftsversuche zur Bestimmung der thermisch-reversiblen und der bleibenden Längen- bzw. Volumänderung.** Von W. Miehr. (Tonind.-Ztg., **53**, 1929, 49, S. 871—873.)
Ergebnisse zweier Gemeinschaftsversuche der Wfa-Arbeitsgruppe 5 als Unterlagen für die Abfassung des Normenblattes Din 1066 (Nachschwinden und Nachwachsen) und zur Gewinnung von Werten für die thermisch-reversible Ausdehnung. *Ri.* [756_{37}]

23) **Bemerkungen über die Gasdurchlässigkeit feuerfester Stoffe und über das im Laboratorium der Comp. Gén. de Construction de Fours angewendete Untersuchungsverfahren. (Note sur la perméabilité des matériaux réfractoires sur le mode opératoire employé au laboratoire de la compagnie générale de construction de fours.)** Von R. V. Widemann. (Rev. Mat. Const., **1929**, 237, S. 134B bis 136B.)
Definition und Durchlässigkeit, Beschreibung eines Apparats zu ihrer Bestimmung und des Bestimmungsverfahrens. Wichtigkeit der Unverletztheit der Außenhaut des Steins. Bestimmungsergebnisse und Schlüsse daraus. Einfluß des Brandes auf die Durchlässigkeit. *Ri.* [756_{41}]

24) **Praktische Prüfung von Ofensteinen. (Practical Furnace Brick Testing.)** (Brit. Clayw., **38**, 1929, 446, S. 101—102.)
Neben der chemischen Analyse zur Bestimmung der Zusammensetzung des Steins und seiner chemischen Widerstandsfähigkeit sind Gefügeuntersuchungen wichtig. Verf. gibt Hinweise für die anzustellenden Untersuchungen und die aus den Ergebnissen zu ziehenden Schlüsse über das Verhalten der Steine im Betriebe. *Ri.* [756_{9}]

25) **Rationelle Analyse kaolinitischer Tone.** Von O. Kallauner und J. Matějka. (Zprávy, **5**, 1928, Heft 1—3, S. 70—76.)
Entwurf einer Prüfungsnorm für die Analyse kaolinitreicher Erden und reinen keramischen Massen. *Ri.* [756_{31}]

26) **Bemerkungen über rationelle Tonanalyse. (Note sull'analisi razionale delle argille.)** Von L. Schaetzer. (Corr. Ceram. 10, 1929, 6, S. 203—207.) *Ri.* [756_{45}]

27) **Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Dampfkesselsteinen gegen Schlackenangriff.** Von O. W. Nefedjeff und N. G. Patzokoff. (Usw. Teplot. Instituta **1929**, Nr. 5 (48), S. 20—34.) [768_{15}]

28) **Einige industrielle Prüfungen feuerfester Stoffe.** Von W. H. Simons. (Industrial Chemist. **5**, August **1929**, S. 338—341.)
Bestimmung der Feuerbeständigkeit unter Belastung, der Ausdehnung bis 800° und 1600° und der Absplitterung zum Ziel; Versuchsanordnung, Versuchsdurchführung, Versuchsergebnisse.

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

29) **Zustellung basischer Herde mit Magnesit oder Dolomit.** Von M. Karnauchov. (Blast Furnace, **17**, 1929, 4, S. 545—547.)
Eigenschaften des Magnesits und ihre Änderung bei der Verarbeitung. Schlackenlöslichkeit, Richtlinien für die Konstruktion und Ausbesserung von Magnesitherden. Kostenvergleich mit Dolomitherden. (Nach St. u. E.) *Ri.* [756_{3}]

30) **Ersetzen wassergekühlte Wandungen den Schamottestein? (Are water-cooled walls displacing firebricks?)** (Brit. Clayw., 38, 1929, 446, S. 86.)
Verf. hält die wassergekühlte Wand nur bei Großbetrieben (z. B. Fernheiz- und Elektrizitätswerken) für zweckmäßig und wirtschaftlich, gibt jedoch dem Schamottestein als Kesselfeuerungsausfutterung bei allen mittleren und kleinen Werken den Vorzug. *Ri.* [756_{11}]

31) **Das Verhalten von feuerfesten Blöcken in einer kleinen Experimentier-Glaswanne. (The service of refractory blocks in a small experimental glass tank.)** Von W. L. Pendergast und H. Insley. (J. Research Bur. Stand., **2**, 1929, 2, S. 453—464; vgl. auch J. Amer. Cer. Soc., **12**, 1929, 2, S. 123—141, Zeitschriftenschau Juni.)
Untersuchungen über die relative Widerstandsfähigkeit verschiedener feuerfester Stoffe gegenüber der Wirkung des Glasflusses in einer kleinen, in der Form der Praxis nachgebildeten Glaswanne. Ergebnis nach neunmaliger Beschickung der Wanne. Es wurden sowohl handelsübliche Tonwannensteine als solche ungewöhnlicher Zusammensetzung und Herstellungsweise geprüft. *Ri.* [756_{22}]

32) **Die Verwendung von Silika als feuerfestes Material in der Stahlindustrie. (The Use of Silica as a Refractory in the Steel Industry.)** Von R. B. Sosman. (Fuels Furnac., **7**, 1929, 6, S. 917—918, 926.) *Ri.* [756_{29}]

33) **Das Karborundum. (Il Carborundum.)** Von F. Palazzi. (Industrie dei Silicati, **7**, 1929, 5, S. 10.)
Hinweise auf Bedeutung und Verwendungszwecke der Karborundumprodukte, insbesondere von Refrax und Carbofrax. *Ri.* [756_{40}]

34) **Zur Ausgitterung von Wärmespeichern.** Von K. Thomas. (St. u. E., **49**, 1929, 24, S. 875—878.)
Beziehungen zwischen Steinstärke und spezifischem Flächendruck sowie Steinhöhe und Heizfläche je Kubikmeter Gitterwerk bei gleicher Wärmespeicherfähigkeit und gleichem Durchgangsquerschnitt. 5 Abb. *Ri.* [756_{46}]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

35) **Ergebnis der Rundfrage des Elektroofenausschusses des Ver. D. Gießereifachleute über Maße und Leistungen der Elektrolichtbogenöfen.** (Gießerei, **16**, 1929, 19, S. 437—443.)
Abmessungen und Ausrüstung. Einschmelzzeit und -leistung gegenüber dem Wirkungsgrad und der Stromzufuhr. Dauer des Feinens und Schmelzens. Art des Einsatzes. Einsatzzeiten und Ausbringen. Durchschnittliche Arbeitszeit. Herstellung und Dauer der Gewölbedecken, Herdwände und -böden. Elektrodenabmessungen und -verbrauch. (Nach St. u. E.) *Ri.* [756_{4}]

36) **Die Beschickung der Kupolöfen.** Von L. Schmid. (Gießerei, 16 1929, 15, S. 335—353.)
Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen über Zufuhr, Lagerung und Förderung der Roh- und Betriebsstoffe bis zum Kupolofenschacht. Einfluß auf die Gestehungskosten des Eisens. Kritik verschiedener Begichtungsarten. (Nach St. u. E.) *Ri.* [756_{5}]

37) **Der Hochofen und seine wirtschaftliche Stellung.** Von H. E. Wright. (Ir. Coal Tr. Rev., **118**, 1929, 3189, S. 527—528.)
Hochofenprofilierung entsprechend der Änderung des Raumgewichts der Füllung während des Durchgangs. Wirtschaftlichkeit des Hochofens im Vergleich mit der direkten Stahlgewinnung. (Nach St. u. E.) *Ri.* [756_{6}]

38) **Der Temperaturverlauf im Koksofen und seine Bedeutung für die wärmetechnische Bewertung von Kokereien.** Von K. Baum. (Arch. Eisenhütt., **2**, 1929, 12, S. 779—794.)
Zersetzungs- und Verkokungswärme der Kohle, Feuerungswirkungsgrad des Koksofens und Garungszeit. Temperaturmessungen im Kokskuchen. Thermischer Vorgang der Verkokung und zeitlicher Verlauf der Garung. Einfluß der Heizwandtemperatur. Bildliche Darstellung der Meßergebnisse. Verwertung für die Wärmewirtschaft

Digitized by Google

im Kokereibetrieb. Wirtschaftliche Beheizung. Wärmetechnische Bewertung der Koksöfen nach Feuerungswirkungsgrad und Abgarungsverlauf. 23 Abb. *Ri.* [756_8]

39) **Über Tunnelöfen in Amerika.** (Keramos, 8, 1929, 12, T_2, S. 459.)

Referat über einen Ausschußbericht, betreffend den technischen Stand der Öfen und ihrer Feuerung in den amerikanischen feinkeramischen Werken, der gelegentlich der Jahrestagung 1928 der U. S. Potters Association vorgelegt wurde. *Ri.* [756_{23}]

40) **Der Woodall-Duckham-Kammerofen. IV. (The Woodall-Duckham Chamber Kiln.)** Von S. R. Hind. (Transact. Cer. Soc., 28, 1929, 5, S. 261—275.)

Beschreibung der Konstruktion, Einbauweise und Befeuerung. Angaben über Wärmebilanz, Brennstoffverbrauch und Atmosphäre. 5 Abb. *Ri.* [756_{24}]

41) **Der Entwurf elektrischer Tunnelöfen. (Electrical Tunnel Kiln Design.)** Von J. Kelleher. (Fuels Furnac., 7, 1929, 6, S. 903 bis 904; vgl. auch: Vorabzug f. d. Generalvers. der Am. Electrochem. Soc. Toronto 1929, Zeitschriftenschau Juni.)

Kurze Anweisung für richtigen Entwurf der einzelnen Wärmezonen eines Tunnelofens mit gleichbleibender Durchlaufgeschwindigkeit der Wagen nach Länge und Querschnitt und für die Berechnung des erforderlichen Kraftbedarfs auf Grund des bei dem betreffenden Produktionsvorgang vorgeschriebenen Wärmeverlaufs in der Zeit. 1 Abb. *Ri.* [756_{30}]

42) **Öfen für Betriebe mit fließender Fertigung (Fließöfen).** Von G. Bulle und C. Flössel. (St. u. E., 49, 1929, 24, S. 865—874 und 25, S. 903—910.)

Beschreibung der verschiedenen Ofenarten für fließende Fertigung, der Fördermittel und ihrer Ausbildung, Wahl der Feuerung, Betriebsangaben, Kosten, Vor- und Nachteile. 45 Abb. *Ri.* [756_{47}]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

43) **Zur feuerfesten Tagung in Kassel.** Von Dr. Andres. (Tonind.-Ztg., 53, 1929, 49, S. 864—866.)

Überblick über die wirtschaftliche Entwicklung der feuerfesten Industrie im Jahre 1928 und im 1. Vierteljahr 1929. Starke Steigerung des Auslandsabsatzes, Minderung des Inlandsabsatzes durch Ruhraussperrung und strengen Winter. Unrentabilität auch der rationalisierten Betriebe durch zu hohe Löhne, Steuern und Kapitalzinsen. *Ri.* [756_{34}]

44) **Die Lage in der englischen feuerfesten Industrie. (Conditions in the Refractories Industry.)** Von A. Stein. (Refract. Journ., 4, 1929, 45, S. 288.)

Bericht über eine Aussprache des Leiters der Firma J. G. Stein & Co., Ltd., Castlecary, die den blühenden Stand des Werks in der Ziegelfabrikation und in feuerfesten Artikeln hervorhebt. Zur Aufrechterhaltung der Ausfuhrzahlen nach Ländern mit eigener junger keramischer Industrie bedürfe es allerdings aller Anstrengungen hinsichtlich Güte der Produkte und wirtschaftlichster Herstellung. *Ri.* [756_{16}]

45) **Aus der westdeutschen feuerfesten Industrie.** Von Dr. He (Tonind.-Ztg., 53, 1929, 49, S. 875—876.)

Überblick über die wirtschaftliche Entwicklung im Jahre 1928. Rückgang des Absatzes und Verdienstes durch Ruhraussperrung, Löhne, Steuern und Kapitalzinsen. Vereinstätigkeit: Rundschreiben über Handelsverträge und Zölle, Tarifierungsanträge, Steuervereinheitlichungsgesetz. *Ri.* [756_{35}]

46) **Der Außenhandel der Schamotteindustrie im Februar 1929.** (Kalk-, Gips- u. Scham.-Ztg., 36, 1929, 10, S. 5.)

Zahlenmäßige Angaben der Ein- und Ausfuhrziffern der verschiedenen keramischen Zolltarifnummern im Januar und Februar 1929 sowie im Jahre 1928 nach Menge und Wert. *Ri.* [756_{44}]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

47) **Die feuerfeste Industrie. (The refractories Industry.)** Von McDowell. (Blast Furnace and Steel Plant Journal 1929, S. 88 bis 91.)

Überblick über die Fortschritte in der feuerfesten Industrie während der letzten Jahre unter besonderer Bezugnahme auf die feuerfesten Stoffe für Hochöfen. *Ri.* [756_{14}]

48) **Der Technologe in der feuerfesten Industrie.** Von C. Presswood, W. I. Rees u. a. (Refract. Journ., 4, 1929, 45, S. 265—274.)

Aussprache über Wesen und Wert des Technologen in der feuerfesten Industrie. *Ri.* [756_{17}]

49) **Neue Methode für die Isolierung der keramischen Öfen gegen die Bodenfeuchtigkeit.** Von O. Kallauner. (Zprávy, 5, 1928, Heft 1—3, S. 23.)

Der Autor isoliert den unteren Teil der Öfen mit zwei Flachschichten Steingutziegeln, die zur Hälfte offene Fugen haben. *Ri.* [756_{32}]

Firmennachrichten.

Allgemeine Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin. Der Gesellschaftsvertrag wurde abgeändert. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Potsdam verlegt. Der Geschäftsführer Kaerlein ist in seinem Amt verblieben.

Deutsche Ton- & Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 24 abgeändert.

Magnesia-Gesellschaft Tempelhof m. b. H., Berlin. Felix Zorn wurde von Amts wegen als Liquidator abberufen. Zum Liquidator wurde bestellt: Rechtsanwalt Dr. Fritz Knoche, Berlin.

Quarzindustrie, G. m. b. H., Aachen. Das Stammkapital der Gesellschaft wurde um 20000 RM. auf 30000 RM. herabgesetzt. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Berlin-Charlottenburg, Berliner Straße 23, verlegt.

Adolfshütte, Kaolin- und Chamottewerke, Akt.-Ges., Crosta-Adolfshütte. Der Gesamtbetrag der sich am 31. Dezember 1928 im Umlauf befindlichen Genußrechte der aufgewerteten Industrieobligationen beläuft sich auf 18750 RM.

Chamotte- und Tonwarenfabrik Peter Grün & Co., G. m. b. H., Eppertshausen b. Dieburg. Gegenstand des Unternehmens: Herstellung von und Handel mit feuerfesten Steinen, Formsteinen und sonstigen Schamotte- und Tonwaren, Vertrieb von Schamotte und Ton. Stammkapital: 50000 RM. Zu kollektiv vertretungsbefugten Geschäftsführern wurden bestellt: Peter Grün, Hösbach i. Unterfranken, und Otto Dewet Blaschek, Eppertshausen.

Baugesellschaft für Industrie-Ofen-, Beton- und Eisenbetonbau, G. m. b. H., Duisburg-Meiderich. Zum weiteren Geschäftsführer wurde bestellt: Tiefbauunternehmer Andreas Fix, Duisburg.

Benno Schilde, Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Hersfeld. Paul Schilde ist aus dem Vorstand ausgeschieden.

Berg & Co., Gesellschaft für Industrie-Ofenbau und Feuerungsbedarf m. b. H., Köln a. Rh. Die Prokuren Theo Grimberg und Maria Förster sind erloschen.

Copelia Poumay-Kupolofen Vertriebsgesellschaft m. b. H., Köln am Rhein. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 1 und 10 abgeändert. Johann Friedrich Wilhelm Piert und Paul Membach wurden als Geschäftsführer abberufen. Zum Geschäftsführer wurde bestellt: Bernhard Piert, Köln a. Rh. Die Firma wurde geändert in: „Copelia Gesellschaft m. b. H.", Köln a. Rh.

Graphitwerk Kropfmühl Aktiengesellschaft, München. In der Generalversammlung der Gesellschaft wurde eine Änderung der Statuten nach näherer Maßgabe der eingereichten Niederschrift beschlossen.

Dampfbackofenbau, G. m. b. H., Nürnberg. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 4 geändert. Das Stammkapital wurde um 25000 RM. auf 30000 RM. erhöht. Marie Wenz ist als Geschäftsführerin ausgeschieden.

Gassener Dampfziegelei und Tonwarenfabrik R. Balack und Wirsich, G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Sommerfeld b. Frankfurt a. d. Oder. Die Kommanditisten Frau Marie Wirsich und Direktor Hermann Pollack, Sommerfeld, sind aus der Gesellschaft ausgeschieden. Mit einer Vermögenseinlage von je 4800 RM. sind in die Gesellschaft eingetreten: Frau Hilda Finke, Sorau, und Frau Elisabeth Pohl, Sorau. Die Stammeinlage von Kurt Wirsich wurde um 4800 RM. erhöht. Zwei Kommanditisten sind in die Gesellschaft neu eingetreten.

Klöckner-Werke Aktiengesellschaft, Abteilung Mannstaedtwerke, Troisdorf. Dr. Wurm und Edwin Werzner sind nicht mehr Vorstandsmitglieder.

Stolberger Aktien-Gesellschaft für feuerfeste Produkte i. L., Aachen-Forst. Die Gesellschaft beruft ihre diesjährige ordentliche Generalversammlung für den 26. September, 11 Uhr, nach Aachen, Geschäftsräume der Bankkommandite Koch, Otten & Co., Kapuzinergraben 8, ein. Auf der Tagesordnung stehen der Abschluß für das Geschäftsjahr 1928/29 sowie die Entlastung des Aufsichtsrats und des Liquidators.

Kaolin- und Tonwerke Aktiengesellschaft, Meissen. Die diesjährige ordentliche Generalversammlung findet am 28. September, 12 Uhr, in den Geschäftsräumen der Gesellschaft in Meissen, Rauhentalstr. 103/105, statt. Auf der Tagesordnung befinden sich die Regularien für das Geschäftsjahr 1928/29, Aufsichtsratswahlen und Verschiedenes.

Dommitzscher Tonwerke, Aktiengesellschaft, Dommitzsch a. d. E. Wie die Gesellschaft zu dem in Heft 8, Seite 148, bereits gemeldeten Abschluß noch mitteilt, weist sie in der Bilanz für das Geschäftsjahr 1928/29 folgende Posten aus in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 426859, Öfen 29028, Maschinen 89346, Pferde und Wagen 5680, Kasse 3577 (im Vorjahre 2000), Effekten 1765 (2000), Bestände an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten 277574 (177000), Debitoren und Bankguthaben 93977 (175000), andererseits Reserven 98006 (91000), Kreditoren 45158 (31000).

Hangelarer Schamotte- und Tonwarenfabrik, A.-G., Hangelar. (Aktienkapital: 190000 RM.) Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr 1928 bei 8189 (im Vorjahr 1467) RM. Abschreibungen und 254826 (41058) RM. Generalunkosten mit einem erneuten Verlust in Höhe von 10766 RM. ab, der sich um 108896 RM. Verlustvortrag aus den Jahren 1924/27 auf insgesamt 119662 RM. erhöht. Aus der Bilanz sind unter anderem zu nennen in Reichsmark: Anlagevermögen 255508, Betriebsvermögen 129942 (im Vorjahr Bestände 48000, Debitoren 1000), auf der anderen Seite Rückstellungen für Abschreibungen 9657 (0), Darlehen 0 (114000), Kreditoren 305455 (20000). An Stelle der bisherigen Aufsichtsratsmitglieder wurden in den Aufsichtsrat der Gesellschaft gewählt: Professor a. D. Wilhelm

Digitized by Google

Craghs, Steyl, Ökonom Franz Herbrand, Hangelar, und Geschäftsführer Eugen Lampe, Uden.

Chamotte- und Klinker-Fabrik Waldsassen, Aktiengesellschaft, Waldsassen. (Aktienkapital: 150000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem am 31. Dezember 1928 abgelaufenen Geschäftsjahr nach Vorwegnahme von 12397 (im Vorjahr 11688) RM. Abschreibungen und 418955 (397023) RM. Gesamtunkosten einen Reingewinn von 20646 er sich um 12486 RM. auf 33132 RM. erhöht. In der unter anderem folgende Posten ausgewiesen in Reichsstücke, Tonlager und Gebäude 167197, Brennöfen nen 26670, Beförderungsmittel, Inventar und Werkasse 1731, Wechsel 17312 (im Vorjahr Kasse und Bestände an Rohstoffen, Halb- und Fertigfabrikaten 39758 (38000), Debitoren 79878 (82000), unter den Passiven Reserven 129196 (129000), Darlehen 28357 (28000), Kreditoren 23951 (28000).

Karl Issem, Industrie- und Laboratoriums-Öfen, Berlin-Buchholz. Die Gesellschaft wurde aufgelöst. Jetziger Alleininhaber der Firma ist der bisherige Gesellschafter Karl Issem, Berlin-Buchholz.

Donau-Tiegelwerk Aktiengesellschaft Nürnberg. (Aktienkapital: 500000 RM.) Die Gesellschaft erzielte in dem verflossenen Geschäftsjahr unter Berücksichtigung von 23557 RM. Abschreibungen, 63755 Reichsmark Handlungsunkosten, 36527 RM. Steuern und 23395 RM. Zinsen und Spesen einen Reingewinn in Höhe von 4334 RM. Aus der Bilanz sind unter anderem zu nennen in Reichsmark: Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 199800, Brennöfen 39100, Maschinen 62500, Kasse, Wechsel und Postscheck 10820, Hypothekenaufwertungsausgleich 7450, Bestände an Rohstoffen, Halb- und Fertigwaren 309309, Vorauszahlungen 4540, Debitoren 215199, von den Passiven Hypotheken 22320, Rückstellungen 15906, Bankschulden 175874, Kreditoren 130286.

Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum. Unter gleichzeitigem Erlöschen seiner Prokura wurde Rechtsanwalt Dr. Bruno Eckstein, Bochum, zum stellvertretenden Geschäftsführer bestellt.

Allgemeine Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin. Der Sitz der Gesellschaft wurde nach Potsdam verlegt. Gegenstand des Unternehmens ist nunmehr: Errichtung von industriellen Ofenanlagen und Vertrieb der zum Ofenbau erforderlichen Materialien. Stammkapital: 30000 RM. Zu alleinvertretungsbefugten Geschäftsführern wurden bestellt: Ing. Max Kaerlein, Berlin, und Obering. Albert Geissler, Charlottenburg.

Elektroschmelzwerk Kempten, Aktiengesellschaft, Kempten im Allgäu. (Aktienkapital: 600000 RM.) Die Gesellschaft weist im genehmigten Abschluß für das am 31. Dezember 1928 abgelaufene Geschäftsjahr einen Reingewinn von 2982 RM. aus, der sich um 5600 RM. Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf 8582 RM. erhöht. Die Abschreibungen erforderten 66114 RM., Delkredere 4674 RM., die Fabrikationsunkosten 268792 RM. Die Bilanz enthält unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke, Gleisanlagen und Gebäude 422987, Maschinen 475590, Inventar und Werkzeuge 20633, Kasse 8935, Bestände an Waren 402049, Debitoren 72476, auf der anderen Seite Reserven 819, Hypotheken 208918, Akzepte 15694, Delkredere 4674, Kreditoren 563984.

Klöckner Werke Aktiengesellschaft. (110000000 RM. Aktienkapital.) Die an der Rheinischen Chamotte maßgeblich beteiligte Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr am 30. Juni 1929 ab. 7% (im Vorjahre 6%) Dividende werden ausgeschüttet.

Spergauer Kaolin- und Sandwerke, A.-G., Spergau. (Aktienkapital: 200000 RM.) In der kürzlich stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurde der Abschluß für das Geschäftsjahr 1928 genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 61965 RM. Abschreibungen und Generalunkosten mit einem Verlust von 468 RM. arbeitete. In der Bilanz finden sich unter anderem in Reichsmark: Grundstücke, Gebäude, Maschinen und Inventar 277065, Kasse, Postscheck und Bankguthaben 1087, Bestände 25268, Debitoren 17577, andererseits Darlehen 100000, Kreditoren 25326. Der Gesellschaftsvertrag wurde in § 5 durch einen Zusatz ergänzt, der den Umtausch der über nom. 20 RM. lautenden Aktien betrifft. Kommerzienrat Erbslöh, Düsseldorf, wurde in den Aufsichtsrat wiedergewählt.

Epiag, Erste böhm. Porzellanindustrie A.-G., Karlsbad. (Aktienkapital: 35 Mill. Kč.) Zu dem in Heft 8, Seite 148, veröffentlichten Abschluß der Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1928 bleibt noch das Bilanzergebnis nachzutragen, das unter anderem folgende Ziffern aufweist in Kronen: Fabrikanlagen und Wohngebäude 23579022 (im Vorjahr 23913909), Maschinen und Einrichtungen 5470064 (5262628), Fuhrpark 120000 (150000), Kasse 135198 (145600), Wechsel 424659 (601556), Effekten 116887 (116887), Beteiligungen 41000 (41000), transitorische Posten 4612 (24578), Bestände an Waren und Materialien 14999490 (14530776), Debitoren 18941880 (15133329), auf der anderen Seite Amortisationsreserven 732300 (469000), Dubiosenreserven 1289400 (1254027), Steuerreserven 720587 (619324), Hypotheken 210000 (288000), transitorische Posten 32625 (0), Kreditoren 23699846 (20964651). Der Verwaltungsrat setzt sich wie folgt zusammen: K. Sonntag, Ing. L. Benedikt, Dr. H. Birnbaum, J. Geduldiger, V. Gottl, J. Th. Menzel, Dr. R. Sadler, K. Stodola und Ing. A. Zebisch.

Zettlitzer Kaolinwerke-Aktiengesellschaft, Zettlitz b. Karlsbad. (Aktienkapital: 17 Mill. Kč.) Das Geschäftsjahr 1928 erbrachte der Gesellschaft bei 4842103 (im Vorjahre 3127728) Kč. Abschreibungen, 3739192 (3195121) Kč. Spesen, 1491000 (930000) Kč. Steuern und 1853560 (2247857) Kč. Zinsen einen sich auf 2752340 (1413067) Kč. belaufenden Reingewinn. Daraus werden 5% (5%) Dividende plus 7½% (5%) Superdividende ausgeschüttet, 5% (5%) dem Reservefonds, 150000 (100000) Kč. sozialen Fonds überwiesen und 179068 (158173) Kč. auf neue Rechnung vorgetragen. In der Bilanz sind unter anderem verzeichnet in Kronen: Immobilien 17714081 (17714902), Betriebsrechte und Konsense 610014 (610014), Mobilien 7290829 (7748424), flüssige Mittel 87206 (18024), Beteiligungen 1400000 (1400000), Effekten 2328525 (213734), Wechsel 0 (14396), Bestände 5076898 (5140154), Kautionen 86367 (72099), Debitoren 7840211 (8246184), andererseits Reserven 1789803 (1719149), Spezialreserven 6479940 (1610280), Steuerreserven 2628234 (2103267), transitorische Posten 108424 (63586), Kreditoren 11667336 (24229187). Das verflossene Geschäftsjahr bildet einen Markstein in der Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft. Es ist das erste Jahr der Auswirkung der im Jahre 1927 beschlossenen Interessenahme an den Kaolin erzeugenden Gesellschaften Karlsbader Kaolin-Elektro-Osmose-A.-G., Akeros, Allgemeine keramische Elektro-Osmose-A.-G. und der Kaolina, Karlsbader Kaolinindustrie-Aktiengesellschaft. Der Zusammenschluß der Gesellschaften hat dem Konkurrenzkampf in der tschechoslowakischen Kaolinindustrie ein Ende gemacht und hat auf dem Absatzmarkt die wünschenswerte Stabilisierung gebracht. Wie der Verwaltungsrat berichtet, seien die Absatzverhältnisse im abgelaufenen Jahr sehr günstig gewesen. Die Produktion sei um 7000 t größer gewesen als im Vorjahre und habe damit den bisher höchsten Stand erreicht. Zu dem Abschlußergebnis hätten indessen nur die Zettlitzer Betriebe beigetragen, da die im Vorjahre übernommenen Gesellschaften sich erst auf dem Wege der Konsolidierung befänden und teilweise noch mit unbedeutenden Verlusten abschließen würden. Durch entsprechende Rationalisierungsmaßnahmen sollen aber auch hier angemessene Erträgnisse herausgewirtschaftet werden. Im laufenden Geschäftsjahre seien die Versandziffern ebenfalls sehr befriedigend, obgleich sich ein Teil der Abnehmerindustrie in einer schweren Krise befindet.

Erste Floridsdorfer Tonwaren-Fabrik Lederer & Nessényi, Aktiengesellschaft, Wien. (Aktienkapital: 1,4 Mill. S.) In Ergänzung der in Nummer 8, S. 148, gebrachten Abschlußnotiz der Gesellschaft seien für das abgelaufene Geschäftsjahr noch folgende Bilanzziffern genannt in Schilling: Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 560212 (565401), Maschinen 306174 (303561), Werkzeuge und Geräte 18105 (27969), Tongruben 1282 (1282), Kasse 3388 (9227), Wechsel 5891 (5926), Effekten 36551 (34481), Bestände an Rohmaterialien und Waren 412449 (341265), Debitoren 1042495 (1147709), andererseits Reserven 603995 (599336), Friedrich-Münzer-Münzbruck-Fonds 19916 (0), Carl-Otto-Lederer-Wohlfahrts-Fonds 15784 (12783), Kreditoren 252126 (307137). Der Verwaltungsrat besteht aus folgenden Herren: Dr. Hermann Freund, Arthur Byk, Josef Grünbeck und Dr. Georg Münzer-Münzbruck.

Verein für chemische und metallurgische Produktion, Aussig. (Aktienkapital: 50 Mill. Kč.) Die Gesellschaft, die maßgeblich an der Hruschauer Tonwarenfabrik-Aktiengesellschaft beteiligt ist und unter anderem auch feuerfeste Steine und Platten für Sulfat- und Kiesöfen herstellt, schließt ihr Geschäftsjahr 1928 bei 35675868 (im Vorjahre 22068176) Kč. Abschreibungen, 24322701 (20931955) Kč. Generalunkosten, 3983510 Kč. Steuern (im Vorjahre in den Generalunkosten enthalten) und 2164151 (2194909) Kč. Zinsen mit einem Reingewinn von 16857426 (15883028) Kč. Daraus werden 40 (40) Kč. Dividende pro Aktie ausgeschüttet, 796012 (764223) Kč. dem ordentlichen Reservefonds, 3000000 (1500000) Kč. sozialen Fonds und 1000000 (2000000) Kč. dem Beamtenpensionsinstitut überwiesen bzw. 1371476 (937187) Kč. auf neue Rechnung vorgetragen. In der Bilanz stehen unter anderem folgende Posten in Kronen: Grundstücke, Fabrik- und Wohngebäude 65996236 (67281225), Maschinen und Apparate 63895734 (62318144), Kasse 1161677 (868002), Wechsel 1516606 (1614347), Effekten 47184122 (53578014), Bestände an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten 85562970 (88946136), Beteiligungen und Debitoren 186782001 (152343667), andererseits Reserven 26878357 (26114134), Kapitalreserven 100621887 (100621887), Reserve ex 1926 30000000 (30000000), Währungstrennungsreserve 2476803 (2476803), Amortisationen 9703181 (9703181), Fonds 24421068 (31602691), Kreditoren 190999945 (160256693). Das Berichtsjahr hätte sowohl in technischer als auch kaufmännischer Beziehung einen weiteren Aufschwung zu verzeichnen gehabt. Mengenmäßig habe der Umsatz der tschechoslowakischen Betriebe um mehr als 25% zugenommen, während der Fakturenwert dagegen nur um ungefähr 6% gestiegen sei. Die Erklärung dafür liege in dem großen Mehrabsatz von Massenprodukten, die einen geringeren Verkaufswert besitzen. Beeinträchtigt wurde das wirtschaftliche Ergebnis auch durch den namhaften Mehraufwand für Löhne, Gehälter, soziale Lasten usw. und zum Teil auch durch höhere Gestehungskosten. Die Hruschauer Tonwarenfabrik-Aktiengesellschaft sei in der Lage, auch für das verflossene Geschäftsjahr wiederum eine angemessene Dividende bezahlen zu können.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 10
FÜNFTER JAHRGANG
OKTOBER 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Die wichtigsten Strukturerscheinungen der Rohstoffe für Silikasteine. Von Ing. P. Judinson, Moskau. Mit dreizehn Mikrophotographien 165
Markenbezeichnungen im Feuerfest-Fach und Ofenbau 170
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, England, Rußland . 172
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate)
a) Inland 173
b) Ausland 174
II. Patentanmeldungen 174
III. Gebrauchsmustereintragungen 175
Bücherschau 175
Veröffentlichungen der Industrie 176
Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues 176
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 178
Normungsfragen 178
Berichte aus der Praxis 178
Firmennachrichten 180

Die wichtigsten Strukturerscheinungen der Rohstoffe für Silikasteine.

Von Ing. P. Judinson, Moskau.

Mit dreizehn Mikrophotographien.

Inhaltsangabe: Zwei Gruppen der Rohstoffe. Systematische Übersicht der Eigenschaften von 12 wichtigsten Rohstoffen für Silikasteinherstellung nebst Mikrophotographien derselben. Bedingungen zum Erhalten eines erstklassigen Silikasteines. Rolle der undulösen Auslöschung bei mikroskopischer Prüfung der Rohstoffe für Silikasteine. Beispiele für die Wichtigkeit des Vorhandenseins der undulösen Auslöschung. Schlußfolgerungen.

Die Frage der Quarzrohstoffe zur Herstellung hochqualifizierter Silikasteine ist trotz einer Anzahl vorliegender Publikationen bis heute noch immer nicht ausreichend geklärt; dies bewirkt Meinungsverschiedenheiten, welche eine richtige Orientierung und Wahl der geeignetsten Rohstoffe erschweren.

Die Praxis der europäischen und amerikanischen Fabrikation feuerfester Steine unterscheidet zwei durch ihre Struktur scharf ausgeprägte Typen von Quarzrohstoffen, die zur Herstellung erstklassiger Silikasteine angewandt werden:

Die erste Gruppe umfaßt bindemittelfreie Quarzitsandsteine, welche aus einzelnen eckigen und eng aneinander anliegenden Körnern bestehen; ihre Struktur erinnert an Kristallverwachsungen. Charakteristische Vertreter dieser Quarzrohstoffe sind englische Ganister sowie diesen analoge amerikanische Quarzite aus Alabama, Medina und Baraboo und zum Teil auch die Uralsandsteine des Berges Karaulnaja (vgl. weiter unten in der Tafel 1 unter 3 und 4).

Zu der zweiten Gruppe gehören Quarzite bestehend aus einzelnen häufig korrodierten und ungleichförmigen Körnern, welche miteinander durch ein Kieselsäurezement verbunden sind; dieser Bindezement ist meist kryptokristallinisch (Chalzedon) und nur selten amorph. Zu dieser Gruppe gehören die bekannten deutschen Findlingsquarzite und die ihnen in Struktur ähnlichen ukrainischen und Kursker tertiären Sandsteine der UdSSR. (vgl. ebenfalls in der weiterfolgenden tabellarischen Übersicht der Tafel 1).

Die abseits der obenerwähnten Gruppen stehenden Quarzrohstoffe, wie Aderquarz oder Sand, werden von den Produzenten feuerfester Erzeugnisse für wenig geeignet zur Herstellung erstklassiger Silikasteine (z. B. solcher, die im Martinofen 600 bis 1000 Schmelzen aushalten können) gehalten.

Zwecks besserer Systematisierung der Struktureigentümlichkeiten der bekanntesten Silikastein-Rohstoffe wurden Studien an einer Reihe von Proben vorgenommen, welche ich beim Besuch von Fabriken feuerfester Erzeugnisse in Deutschland, England und der UdSSR. entnommen habe. Da die qualitative Beurteilung der Dünnschliffuntersuchung unter dem Mikroskop im polarisierten Licht schon seit längerer Zeit angewandt wird und bis heute reichhaltiges, allerdings noch nicht genügend durchgearbeitetes Material lieferte, wurde in der vorliegenden Arbeit eine besondere Aufmerksamkeit vorzugsweise der quantitativen Seite der Frage gewidmet. Zu diesem Zwecke wurde in einer mühsamen Arbeit die Menge (nach der Methode von Hirschwald) des Bindemittels sowie die einzelnen Korngrößen in den entnommenen Mustern ermittelt.

Zwecks besserer Übersicht und im Interesse der Systematisierung sind die sich auf die Dünnschliffe der wichtigsten zwölf typischen Silikarohstoffe beziehenden Angaben in der Tafel 1 zusammengestellt worden; die nebensächlichen und weniger charakteristischen Details wurden hierbei fortgelassen.

Vergleicht man nun die Eigentümlichkeiten der einzelnen in der Tafel 1 erwähnten Gesteindünnschliffe, so findet man, daß sie trotz ihrer Verschiedenartigkeit und Strukturdifferenzen doch manche Ähnlichkeitsmerkmale aufweisen:

1. Die gesteinsbildenden Quarzkörner weisen eine nur unbedeutende Größe auf und die Korngrößen schwanken von 0,01 bis 0,80 mm; die am meisten vertretenen Körner haben eine Größe von 0,10 bis 0,25 mm im Durchmesser.

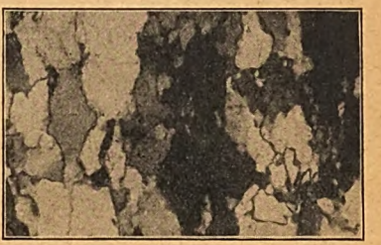
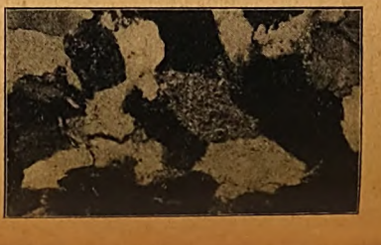
2. Die fremden Beimengungen treten verhältnismäßig sehr selten auf und sind in der ganzen Masse des Rohstoffes fein verteilt, ohne irgendwo bedeutende Anhäufungen zu bilden[1]).

3. Sämtliche untersuchten zur Herstellung von erstklassigen Silikasteinen verwandten Rohstoffe weisen Folgen einer starken Einwirkung dynamometamorpher Prozesse auf; es handelt sich hier hauptsächlich um seitliche Drücke, welche die optischen Eigenschaften der Rohstoffe insofern verändert haben, als die Quarzkörner eine intensive undulöse Auslöschung zeigen; zuweilen treten auch Rissigkeit und mosaikartige Struktur auf.

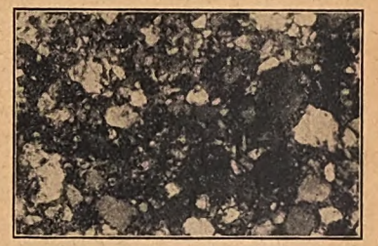
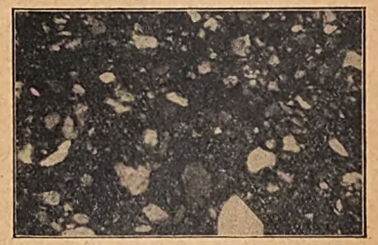
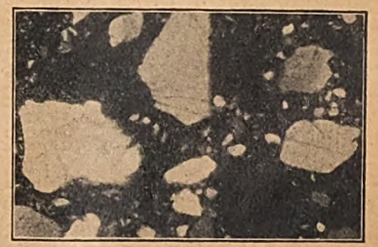
[1]) Auf die Wichtigkeit dieser Tatsache weisen insbesondere englische Forscher hin. (Geol. Survey of Great Britain, Vol. XVI, Refractory Materials, Ganister and Silica Rocks, S. 67).

Digitized by Google

Tafel 1. Beschreibung der zur Herstellung erstklassiger Silikasteine angewandten Quarzrohstoffe.

Nr.	Bezeichnung des Rohstoffes	Allgemeine Struktur des Gesteins	Quarzkörner							Akzessorische Bestandteile und Einsprengungen		Bindezement				Bemerkungen	Mikrophotographie des Schliffes im polarisierten Licht mit gekreuzten Nikols (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 mm)
			Form	Größe in mm groß	Größe in mm mittel	Größe in mm fein	Eigentümlichkeiten der Struktur	Rissigkeit	Charakter der Auslöschung	Quarzgehalt in %	Charakter	Menge in %	Charakter	Farbe	Beimengungen	Menge in %		
1	Ganister von Consett Iron Works (England)	Gleichmäßig, feinkörnig, sehr dicht und fest	Ein großer Teil der Körner ist besonders groß und eckig; die feinen Körner sind leicht abgerundet	0,18	0,11 Am meisten vertreten	0,03	Besteht aus einzelnen verschieden orientierten und dicht aneinander liegenden und durch spitze Ecken eingreifenden Quarzkristallen; es fehlt jede Spur einer Grundmasse oder Bindemittels	Unbedeutend	In einem Teil (ca. 20% der Gesamtfläche) undulöse Auslöschung wahrnehmbar	99,0	Zuweilen werden im Quarz Einschlüsse von feinsten Rutilkörnchen wahrgenommen. Die akzessorischen Mineralien: Zirkon, Biotit und Magnetit sind nur in unbedeutender Menge vorhanden	1,0	Bindezement fehlt			—	Fremde Beimengen und Einschlüsse sind über die gesamte Masse des Musters verteilt, ohne irgendwo auffallende Anhäufungen zu bilden	
2	Amerikanischer Silika-Quarzit-Medina	Gleichmäßig körnig, sehr dicht und fest	—	Verschieden			Wie oben	Unbedeutend	Häufig undulös	Nicht ermittelt	Einmengungen verhältnismäßig geringfügig, häufig sieht man tonige Trübungen	Nicht ermittelt	Bindezement fehlt			—	—	
3	Uralquarzit des Karaulnyberges bei Bilimbaj	Gleichmäßig körnig, dicht und schieferig	Länglich und in gleicher Richtung liegend	0,40	0,20 Am meisten vertreten	0.02	Wie oben	Unbedeutend	Stark undulös (in über 80% der Gesamtfläche)	Nicht ermittelt	In geringer Menge Rutilkörnchen. Akzessorische Mineralien: Turmalin, Muskowit, Magnesit, Zirkon	Nicht ermittelt	Bindezement fehlt			—	Die Quarzkörner sind durch zahnartige Fugen untereinander verbunden. Glimmer befindet sich häufig an der Peripherie der Quarzkörner	
4	Uralquarzit des Karaulnyberges bei Bilimbaj	Gleichmäßig körnig; nur selten liegen die groben Körner als Aderung dicht, nicht schieferig	Ungleich rund mit eingezahnten Ecken	7,70	0,30 Am meisten vertreten	0,05	Wie oben	Unbedeutend	Wie bei 3	Nicht ermittelt	In geringen Mengen Rutilkörnchen. Akzessorische Mineralien: Turmalin, Magnetit, Biotit	Nicht ermittelt	Bindezement fehlt			—	Scharf ausgesprochene zahnartige Fugen zwischen den Quarzkörnchen	
5	Urmitz	Gleichmäßig körnig	Ungleichmäßig eckig, mit verzahnten Rändern	0,50	0,30 Am meisten vertreten	0,05	In einigen Körnern wird eine faserige Struktur beobachtet	Unbedeutend	Stark undulös	90,7	Rutilkörnchen in Form von feinen Schuppen, die häufig die Quarzkörnchen umkleiden und in die Sprünge eindringen, ferner auch Muskowit in Form von Anhäufungen in den Zwischenräumen der Quarzkörnchen, hauptsächlich in Parzellen des sekundären Quarzes	5,80	Bindezement fehlt			—	Stark ausgesprochene zahnartige Fugen zwischen den Quarzkörnchen; es werden Parzellen von sekundärem Quarz oder Chalzedon in Form von einzelnen abgerundeten Gebilden in einer Menge von 3,5% beobachtet	

Digitized by Google

Nr.	Bezeichnung des Rohstoffes	Allgemeine Struktur des Gesteins	Quarzkörner							Akzessorische Bestandteile und Einsprengungen		Bindezement				Bemerkungen	Mikrophotographie des Schliffes im polarisierten Licht mit gekreuzten Nikols (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 mm)
			Form	Größe in mm groß	mittel	fein	Eigentümlichkeiten der Struktur	Rissigkeit	Charakter der Auslöschung	Quarzgehalt in %	Charakter	Menge in %	Charakter	Farbe	Beimengungen	Menge in %		
6	Thyssen, Hamborn	Ungleichmäßig körnig	Ungleichmäßig abgerundet mit scharf ausgeprägten verzahnten Fugen zwischen den Quarzkörnern	0,80	0,35	0,05	In einzelnen Körnern wird eine feinste Faserigkeit beobachtet. Auslöschung verschiedenzeitig. Die Einsprengungen lagern parallel den Fasern	Stark ausgeprägt, besonders in der Peripherie der starken Körner	Stark undulös, in einzelnen Körnern erfolgt die Auslöschung infolge Zerdrückung in Parzellen	97,4	Rutilkörnchen. Akzessorische Mineralien: Glimmer und Zirkon	1,45	Amorphe Kieselsäure	Farblos	—	0,83	Glimmer stark deformiert	
				In gleichen Mengen													
7	Thyssen, Hamborn, Findlingsquarzit	Gleichmäßig körnig mit Einsprengungen von groben Quarzkörnern	Ungleichmäßig eckig, länglich und abgerundet	0.30	0,10	0,01	Wie bei 6	Unbedeutend	Stark undulös (ca. 55,7% der gesamten Kornfläche)	59,1	Rutilkörnchen; in den Sprüngen tonige Trübung. Akzessorischer Bestandteil: Zirkon	Nicht ermittelt	Quarzig mit Chalzedonbeimengungen, schwach opalisierend. Scharfe Trennfugen zwischen den Quarzkörnchen und Bindezement sind nicht vorhanden	Hellgelb, zuweilen bräunlichgelb	Tonige Trübung und Eisenhydroxyde	40,16	Verwachsungen von Quarz 0,6—1,7 mm werden beobachtet	
				In gleichen Mengen													
8	Urmitz, Findlingsquarzit	Ungleichmäßig körnig	Ungleichmäßig eckig mit korrodierten Rändern	0,35	0,10	0,01	Teilweise faserige Kornstruktur; in einzelnen Körnern wird eine stark deformierte Interferenzfigur als Folge starken Druckes beobachtet	Bedeutend	In einzelnen Körnchen starke undulöse Auslöschung, die teilweise parzellenartig verläuft (etwa 65% der gesamten Kornfläche)	58,3	Feine Rutilkörner und -nadeln, häufig eine unbestimmbare Trübung. Akzessorische Mineralien: Zirkon, Rutil, Turmalin und Magnesit	0,6	Quarz und amorphe Kieselsäure mit Chalzedonbeimischung. Scharfe Trennfugen zwischen den Quarzkörnchen und Bindezement sind nicht vorhanden	Ungleichmäßig fleckig, teils braun, teils farblos, zuweilen ist der Bindezement dunkel, wahrscheinlich mit organischen Stoffen gefärbt	Eisenhydroxyde und tonige Partikelchen	41,1	Feine Quarzkörner liegen dicht beieinander und bilden häufig verzahnte Fugen	
				Am meisten vertreten													
9	Wittkowitz (Tschechoslowakei)	Gleichmäßig körnig mit Einsprengung einer geringen Menge von gröberen Körnern	Ungleichmäßig eckig, abgerundet und länglich	0,40	0,07	0,01	—	Unbedeutend	Stark undulös, in den gröberen Körnern tritt die Auslöschung häufig parzellenweise ein als Folge der Zerdrückung (57% der Kornfläche)	41	Die Sprünge sind häufig mit einer Schliere ausgefüllt. Akzessorische Mineralien: Zirkon, Turmalin, Rutil und Kalzit	0,1	Quarzig mit Beimengung von Chalzedon und teilweise amorphe Kieselsäure	Gelblich braun	Tonige Trübung (Schliere) und Eisenhydroxyd	58,9	Die sich auf die Auslöschung beziehenden 57% der sämtlichen Körner beziehen sich nicht auf deren Anzahl, sondern auf die Oberfläche der Körner. Die Intensivität der Auslöschung ist stark	
				Am meisten vertreten													
10	Horni-Brise (Tschechoslowakei)	Ungleichmäßig körnig; zuweilen erscheint das gröbere Korn als eingesprengt und bewirkt dadurch ein porphyrartiges Aussehen	Ungleichmäßig eckig, zuweilen länglich und teilweise abgerundet	0,50	0,20	0,02 Am meisten vertreten	Fein faserig; in einzelnen Körnern wird infolge Zerdrückungserscheinungen eine mosaikartige Struktur wahrgenommen	Unbedeutend	Sehr häufig stark undulös, zuweilen parzellenartig (56% der Kornoberfläche)	45,9	Rutilkörnchen und -nadeln; in den Sprüngen eine unbestimmbare Schliere. Akzessorischer Bestandteil: Zirkon	0,1	Quarzig mit Beimischung von amorpher Kieselsäure und Chalzedon	Ungleichmäßig mit braunen Flecken gefärbt, zuweilen beinahe farblos	Eisenhydroxyde, welche häufig die Quarzkörnchen umsäumen	53,6	An einigen Stellen wird die amorphe Kieselsäure in Form von abgesonderten Flecken oder Ausflüsse von brauner Farbe in einer Größe bis zu 1—2 mm beobachtet; in einer geringen Menge treten Hohlräume (0,37%) auf	

Digitized by Google

Nr.	Bezeichnung des Rohstoffes	Allgemeine Struktur des Gesteins	Quarzkörner: Form	Quarzkörner: Größe in mm groß	Quarzkörner: Größe in mm mittel	Quarzkörner: Größe in mm fein	Quarzkörner: Eigentümlichkeiten der Struktur	Quarzkörner: Rissigkeit	Quarzkörner: Charakter der Auslöschung	Quarzkörner: Quarzgehalt in %	Akzessorische Bestandteile und Einsprengungen: Charakter	Akzessorische Bestandteile und Einsprengungen: Menge in %	Bindezement: Charakter	Bindezement: Farbe	Bindezement: Beimengungen	Bindezement: Menge in %	Bemerkungen	Mikrophotographie des Schliffes im polarisierten Licht mit gekreuzten Nikols (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 mm)
11	Panteleimonowka (U.d.S.S.R.)	Gleichmäßig körnig	Eckig, häufig mit korrodierten Rändern	0,40	0,15 Am meisten vertreten	0,01	In einigen Körnern wird feinste Faserigkeit und auf der Peripherie Streifen eines kristallinischen Aggregats von sekundärem Quarz beobachtet	Unbedeutend	Stark undulös	45,3	Rutilkörnchen und Schlacke	24,0	Sekundärer Quarz und Chalzedon	Braun	Tonige Trübung (Schliere)	52,3	Hohlräume (2,33%) vorhanden. Durchweg ist aber der Anteil von Bindezement in dem ukrainischen Sandstein höher und erreicht nicht selten 60—70%	
12	Ischutino, Kursker Gegend, Mostitschnoje Vorkommen (U.d.S.S.R.)	Gleichmäßig körnig, von kompakter Struktur und muscheligem Bruch	Abgerundete Form, länglich mit abgestumpften Ecken und teilweise korrodierten Rändern	0,70	0,30 Am meisten vertreten	0,10	In einzelnen Körnern wird eine feinste Faserigkeit mit verschiedenzeitiger Auslöschung beobachtet	Unbedeutend	Stark undulös, häufig in einzelnen Parzellen (78% der gesamten Kornoberfläche)	66,2	Rutilkörnchen und in einzelnen Körnern feinste, fast undurchsichtige Einsprengungen, welche fast vollkommen die Körner bedecken	6,1	Kryptokristallinisch, kaum einwirkend auf polarisiertes Licht und außerordentlich gleichartig	Gelblich	In einzelnen Teilen tonige Partikelchen	33,7	—	

Die Bedeutung des letzten Faktors würde bislang von der Mehrzahl der Forscher nicht genügend beachtet. Indessen muß nach meinen Beobachtungen und vorhandenen Literaturquellen die Tatsache der undulösen Auslöschnug der Quarzkörner ganz besonders berücksichtigt und der Bedeutung des amorphen und kryptokristallischen Bindezementes gleichgestellt werden.

Die von mir in dieser Hinsicht begonnene Arbeit ist zur Zeit noch nicht beendet, wird aber nach erfolgter Durchführung und Kontrolle auf Grund einer großen Reihe von Proben noch nachträglich publiziert werden. Nichtsdestoweniger erscheint es möglich, schon jetzt gewisse Schlußfolgerungen aus dem vorhandenen Material zu ziehen und der erwähnten Eigenschaft der Quarzrohstoffe eine Aufmerksamkeit zu widmen, da man hieraus in hinreichender Weise gewisse bis jetzt nicht ohne weiteres erklärliche Tatsachen deuten kann.

Es steht unzweifelhaft fest, daß bei der Fabrikation hochwertiger Silikasteine die Aufgabe in erster Linie darin besteht, daß man eine monolithische Kristallverwachsung erhält (und nicht ein Konglomerat verschiedener Kristalle, welche in einer glasartigen Grundmasse eingeschlossen sind). Da von den sämtlichen Kieselsäuremodifikationen bei hohen Temperaturen am beständigsten Tridymit ist, ergibt sich, daß man im Ziegel entweder eine kompakte Tridymitverwachsung anzustreben hat, was schwer erreichbar ist, oder wenigstens ein Tridymitnetz zu erlangen hat, innerhalb dessen sich amorphes Glas und Kristalle von Krystoballit und teilweise von Quarz und Silikaten befinden. Sind nun im Ausgangsrohstoff solche metamorphosierten Quarzkörner mit gestörter Molekularstruktur oder amorphem und Chalezedonbindezement enthalten, so erleichtern sie die Umkristallisation der Kieselsäure; diese Struktur bewirkt, daß das Tridymitnetz, welches als festes Skelett die übrige Masse festhält, sich verhältnismäßig leicht bildet.

Im Gegensatz dazu ist die Bildung eines solchen Tridymitnetzes sehr erschwert, wenn man Gesteine anwendet, welche ausschließlich aus Körnern des nicht umgewandelten Quarzes bestehen; in solchen Fällen hat eine vollständige Umkristallisation der gesamten Masse zu erfolgen, was sich auch bei hohen Temperaturen nur langsam (monatelang) vollzieht.

Da eine dynamomethamorphe Beeinflussung des Aderquarzes von seiner Elastizität abhängig und letztere nur unbedeutend ist, entstehen in den sämtlichen Richtungen des Aderquarzlagers Sprünge, deren Folge zum Teil auch Sandbildung ist. Die optische Anomalie — undulöse Auslöschung der Körner — geht deshalb (nach A. K. Chojetzky) schon allein durch die Tatsache der Quarzzerstörung verloren. Dieses ist auch der Grund, warum bei der Untersuchung von Sanden unter dem Mikroskop Erscheinungen der undulösen Auslöschung nicht beobachtet werden; deshalb mißlingen auch meines Erachtens Versuche, aus Quarzsand beständige Silikasteine zu erhalten. Durch feineres Mahlen von Sand kann zwar seine Umwandlung in einen Glasfluß, in welchem einzelne zufällig gebildete Tridymitkristalle schwimmen, erleichtert werden; ein Kristallnetz entsteht aber hierbei nicht, wie man es beim aufmerksamen Betrachten der in Frage kommenden Dünnschliffe feststellen kann. Das gebildete Glas widersteht nicht den schroffen Temperaturschwankungen im Industrieofen, so daß die Ziegel sich spalten und zerfallen.

Inwiefern sich die soeben erwähnten dynometamorphen Prozesse auf die Geeignetheit des Quarzrohstoffes zur Herstellung von gut haltbaren Silikasteinen auswirken, zeigen die zwei folgenden Beispiele.

Beispiel 1. In der Ukraine (Larino) gibt es verschiedene Sandsteine von quarzitähnlichem Aussehen, welche sich in den Steinkohlenformation finden und ein dichtes und kompaktes Aussehen mit einem zum Teil glänzenden Bruch

Digitized by Google

zeigen. Prof. L. L. Iwanoff hat diese Sandsteine untersucht[1]) und fand, daß sie unter dem Mikroskop eine feine Anlagerung von Körnern aus Quarz mit unregelmäßigen Konturen ohne Bindezement und auch fast ohne fremde Beimengungen zeigten; die Beimengungen bestanden nur aus etwa 2% Muskowit und weniger als 1% anderer Mineralien und wurden mit dem Planimeterokular von Hirschwald ermittelt. Die Quarzkörner wiesen eine gleichmäßige Größe von 0,093 mm ⌀ im Durchschnitt mit sehr seltenen Abweichungen von diesem Maß auf. Im allgemeinen zeigte der untersuchte Sandstein in seiner Struktur eine große Ähnlichkeit mit derjenigen zur gleichen geologischen Formation gehörenden englischen Ganistern, jedoch mit dem Unterschied, daß in den optischen Eigenschaften der Quarzkörner keine Folgen dynamischer Einflüsse[2]) wahrnehmbar waren. Diese Sandsteine erfreuen sich nach Mitteilung Iwanoffs sowie auch von Ing. P. S. Pinsker[3]) keineswegs des Rufes guter Rohstoffe; im Gegenteil halten die russischen Produzenten feuerfester Steine diesen Sandstein für ungeeignet und verwenden denselben höchstens in Form eines Zusatzes von 5 bis 10% zur Silikarohmasse. Prof. Iwanoff kann sich die Ungeeignetheit des Sandsteines nicht gut erklären, um so mehr, als nach seiner Meinung die fehlenden Poren und der Bindezement durch die Feinheit des Korns und willkürliche optische Orientierung kompensiert werden. Die Ungeeignetheit des Sandsteines erscheint ihm ferner auch deshalb wenig erklärlich, weil es sich hier um ein Detrit der magmatischen Gesteinstiefen und demzufolge um einen β-Quarz mit geringsten Ausdehnungskoeffizienten handelt. Die letzterwähnte Tatsache entspricht den Ansichten von A. K. Chojetzky[4]) und W. E. Grum-Grjimajlo; nichtsdestoweniger ist sie aber nicht entscheidend, da die Tatsache der Ungeeignetheit dieser Sandsteine durch eine mehrjährige Praxis bestätigt wurde.

Beispiel 2. Hierfür sind die Versuche mit Latnaja-Sandsteinen im Gouvernement Woronesch interessant. In Woronesch wird jetzt ein neues Silikawerk gebaut, für welches in Aussicht genommen wurde, die dort gleichzeitig mit den feuerfesten Tonen in der Decke der Schicht vorkommenden Sandsteine aus der Kreideformation zu verwenden. Die Sandsteine sind chemisch rein und zeigen folgende chemische Zusammensetzung:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	H_2O	CaO	P_2O_5
Probe 1	98,92	0,38	0,89	Spuren	0,29	—
„ 2	98,56	0,23	0,27	0,38	0,34	—
„ 3	96,76	0,40	0,50	0,91	0,32	0,15

Aus dem Dünnschliff dieses Sandsteines unter dem Mikroskop ergeben sich die in Tafel 2 genannten Eigenschaften.

Vergleicht man diesen Dünnschliff mit dem Ganister-Dünnschliff, so findet man, daß er sich in seinem Aussehen und Struktur von letzterem, bis auf die undulöse Auslöschung, die hier völlig fehlt, gar nicht unterscheidet. Hierin ist die Ursache zu suchen, weshalb weder im Laboratorium noch bei fabrikmäßig auf dem Brjanski-Werke ausgeführten Versuchen aus diesem Material geeignete Steine hergestellt werden konnten.

Im Zusammenhang hiermit verdient es erwähnt zu werden, daß die ihrer Struktur nach ähnlichen Quarzite des Karaulni-Berges (vgl. Tafel 1 unter 3), in welchen jedoch die Erscheinungen der Dynamometamorphose stark ausgeprägt sind und das Korn eine starke undulöse Auslöschung aufweist, sich als völlig geeignet erwiesen und bereits nach dem ersten Brand einen Silikastein mit verhältnismäßig niedrigem spezifischem Gewicht ergeben haben.

Tafel 2.
Eigenschaften eines Latnaja-Sandsteines („Assejew Log").

1	Form	Ungleichmäßig eckig
2	Korngröße in mm	Grobkorn 0,50 mm, Feinkorn 0,02 mm, Mittelkorn 0,25 mm; Mittelkorn ist am meisten vertreten.
3	Struktur-Eigentümlichkeiten	In einigen Körnern wird feinste Faserigkeit beobachtet
4	Rissigkeit	Unbedeutend
5	Auslöschung	Fast keine undulöse Auslöschung
6	Bindezement	Fehlt

Es wären noch zuletzt die geologischen Vorbedingungen für geeignete Rohstoffe für Silikasteinfabrikation kurz zu streifen. Man vergleiche hierzu die Tafel 3.

Tafel 3.
Geologisches Alter der wichtigsten Vorkommen von Silika-Quarziten.

Formation	Vorkommen	Land
Präkambrium . . (Urschiefer oder Huron)	Baraboo-Quarzit	Vereinigte Staaten
Kambrium	Wisconsin-Quarzit	Vereinigte Staaten
	Alabama-Quarzit	Vereinigte Staaten
Silur	Medina	Vereinigte Staaten
Devon	Karaulny-Berg, b. Bilimbaj	Ural, RSFSR.
Karbon	Quarzsandsteine der Ganister-Type	Großbritannien
		Vereinigte Staaten
Kreide	—	Vereinigte Staaten
Tertiär (Paläogen)	Findlingsquarzite. Vgl. Zahlentafel 1, Punkt 10, Sandsteine des Donetzgebietes, Sandsteine von Kursk	Deutschland
		Tschechoslowakei
		Ukraine
		Rußland

Man sieht aus der Zahlentafel 3, daß die zur Herstellung von hochwertigen Silikasteinen geeigneten Quarzrohstoffe sich in verschiedenen geologischen Zeitaltern finden; Quarzite mit amorphem und Chalzedon-Bindezement sind jedoch ausschließlich im Tertiär zu finden, wo sie sich aus den vorzugsweise in Süßwässern sedimentierten Opalen allmählich entwickelt haben. Diese Entwicklung ging dergestalt vor sich, daß die ursprünglich sich bei niedriger Temperatur und geringerem Druck gebildeten Opale im Laufe von Jahren ihr Wasser verloren haben und allmählich in kryptokristallinischen Chalzedon bei gleicher Steigerung des spezifischen Gewichtes von 2,2 zu 2,6 übergegangen sind.

Aus den obigen Darlegungen ergibt sich die folgende Zusammenfassung. Zur Herstellung von hochwertigen Silikasteinen sind in erster Linie Quarzite geeignet, in welchen:

1. die Quarzkörner miteinander durch einen amorphen oder kryptokristallinischen Bindezement verbunden sind oder solche, in welchen im Gestein starke Einwirkungen der dynamischen Metamorphose wahrnehmbar sind und die Quarzkörner eine stark undulöse Auslöschung zeigen.

2. die Struktur dicht, gleichmäßig-körnig ist und die Abmessungen des größten Teils der einzelnen Körner im Durchschnitt nicht über 0,3 bis 0,4 mm im Durchmesser aufweisen.

3. das Gestein sich durch eine Reinheit mit einem Gehalt von nicht weniger als 95 bis 96% SiO_2, nicht über 1,5% Al_2O_3 und nicht mehr als 0,4% R_2O enthält, wobei die fremden Beimengungen und akzessorischen Mineralien keine bedeutenden Anhäufungen bilden und insgesamt nicht über einige Prozent betragen dürfen. [742]

[1]) Mikroskopische Untersuchung der Donezsandsteine. Miner. Ssyrje 1927, Nr. 7/8, S. 490—492.

[2]) Diese Tatsache, die Herr Prof. Iwanoff nur konstatiert, wird von mir hier ganz ausdrücklich betont.

[3]) Konstantinowsko-Otscheretinski-Vorkommen von Silika-Quarzit. Ugol i Geleso 1926, Nr. 4.

[4]) Auswahl der Rohstoffe für Silikasteine. Journ. Russ. Metall-O-wa 1919, I, S. 190.

Digitized by Google

Markenbezeichnungen im Feuerfest-Fach und Ofenbau.

(Nachdruck auch auszugsweise verboten!).

Wir bringen an dieser Stelle erstmalig eine alphabetische Aufstellung deutscher und ausländischer Markenbezeichnungen, welche dem Ofenbauer und sonstigen Interessenten der Industrie feuerfester Erzeugnisse im praktischen Leben begegnen. Ohne die Vermehrung der wohlklingenden Namen auf diesem Gebiete unterstützen zu wollen, haben wir uns doch zu dieser Maßnahme entschlossen, weil verschiedene Marken sich im Laufe der Zeit im Gedächtnis der Fachkollegen eingeprägt haben und zum Teil auch bestimmte Eigenschaften von Steinen, Massen, Konstruktionen usw. charakterisieren.

Der vorliegenden ersten Aufstellung werden später auch weitere folgen. Wir bitten unsere Leser und die beteiligten Firmen, uns in dieser Hinsicht zu unterstützen und uns weitere Marken sowohl bereits genannter, als auch einstweilen noch nicht berücksichtigter Firmen mitzuteilen, damit diese in den späteren Aufstellungen mit erwähnt werden. Es entstehen dadurch für die Einsender keinerlei Verbindlichkeiten.

Nachdem durch diesen von uns angestrebten Kontakt sowie durch von uns noch fortzusetzenden Recherchen eine möglichst weitgehende Vollständigkeit erlangt wird, werden wir eine neue vollständige Zusammenstellung nach bereits vorhandenem Muster solcher Übersichten für andere Länder als Broschüre oder Sonderdruck veröffentlichen. Bei dieser Gelegenheit werden nach Möglichkeit die charakteristischen Eigenschaften der erwähnten Marken ausführlicher als bis jetzt erläutert.

Abrasit (Elektrokorund).
Lonza-Werke, Waldshut.

Adachrome (Feuerzement).
Botfield Refractories Company, Swanson and Clymer Str., Philadelphia, Pa. U. S. A.

Adamant (Feuerzement).
Botfield Refractories Company, Swanson and Clymer Str., Philadelphia, Pa. U. S. A.

Adapatch (plastische Masse).
Botfield Refractories Company, Swanson and Clymer Str., Philadelphia, Pa. U. S. A.

Adolit (Isoliermittel).
A. Donaubauer, München, Ursulastr. 4.

Aloxit (Kunstkorund).
Carborundum Company, Perth Ambray, N. J., U. S. A.

Alosil (Bestandteil: Sillimanit).
Pickford, Holland & Co. Ltd., Sheffield (England).

Alumidon (Korundstein).
Dynamidon-Werk, Engelhorn & Co., Mannheim-Waldhof.

Aluminit-Steine (hochtonerdehaltig).
Vinco-Compagnie, Chemische Fabrik m. b. H., Berlin S 14, Dresdner Str. 50/51.

Alumit.
Schamottewerk Klönne, G. m. b. H., Vollmarstein a. Ruhr.

Alumite.
The Massillon Refractories Co., Massillon, Ohio, U. S. A.

Alundum (Kunstkorund).
Norton Company, Worcester, Mass. U. S. A.

Arco-Sealit (plastische Abdichtungsmasse für Kesselfeuerungen).
Feuerungsbau Carl Roschmann, Hennigsdorf b. Berlin.

B. & W. No. 80 (Feuerfester Zement und plastische Massen).
The Babcock & Wilcox Co., 85 Liberty Street, New York, N. Y., U. S. A.

Biasbrix.
General Refractories Co., 106 South 16th Street, Philadelphia, Pa., U. S. A.

Big Chief (Diasporhaltig).
A. P. Green Fire Brick Co., Mexico, Missouri, U. S. A.

Bigelow-Wand.
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Zentralverwaltung, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Bong (Stampffutter).
Bong'sche Mahlwerke, Süchteln (Rhld.).

Calibex (hochtonerdereiche Schamotte).
The Denver Fire Clay Company, Denver Colo, U. S. A.

Calorit (Isoliermittel).
Caloritwerk, Dresden-Leuben.

Capol (Anstrichmasse).
Laboratoire de perfectionnements thermique, 22 Rue de Trocqville, Paris 17e (Frankreich).

Carbex (Silizium-Karbid-Steine).
Mc Leod & Henry Co., 45 Monroe Street, Troy, N. Y., U. S. A.

Carbofrax (tongebundene Carborundumsteine).
Carborundum Company, Perth Ambroy, N. J., U. S. A.

Carboplastic (feuerfester Mörtel und Spritzpistole).
Deutsche Carborundum-Werke G. m. b. H., Reisholz b. Düsseldorf.

Carbosil.
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.

Carsial (Silizium-Karbidstein).
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.

Champa.
The Denver Fire Clay Company, Denver Colo, U. S. A.

Chromit (für Martin- und Tieföfen).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.

Ciment Kestner.
Le Remplissage et Applications Chimiques, 24, Rue Barbet-de-Jouy, Paris (VIIe) (Frankreich).

Constant (Hartschamottesteine).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.

Corundite.
Corundite Refractories Inc., Since 1882, Massillon, Ohio, U. S. A.

Crystolon (Steine und Mörtel aus Siliziunkarbid).
Norton Company, Worcester, Mass., U. S. A.

Cupola.
The Denver Fire Clay Company, Denver Colo, U. S. A.

Darlington Magnesia.
The Chemical & Insulating Co. Ltd., Darlington (Engl.).

Dee-Steine.
Hoffbaur & Cie., Fabrik feuerfester Produkte, Dortmund.

Demantit (Korundhaltig).
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Derby (Schamottesteine).
Firebrick & Fireclay Co. Ltd., Church Gresley b. Burton on Trent (England).

Derbysil.
The Derbyshire Silica Firebrick Comp. Ltd., Friden, Hartington, nr. Boxton (England).

Despite (Stahlformgießerei-Sand).
General Refractories, Ltd., Sheffield (England).

Dialumit (Alundum-Ersatz).
Norton Company, Worcester, Mass., U. S. A.

Diatomit (Isolierstein),
Grünzweig & Hartmann G. m. b. H., Ludwigshafen.

Dinaton-Steine.
Dörentruper Sand- und Tonwerke G. m. b. H., Dörentrup (Lippe).

Dinaxit (Steine und Mörtel).
Rhein. Fabrik feuerfester Produkte G. m. b. H., Andernach a. Rh.

Dome.
The Derbyshire Silica Firebrick Comp. Ltd., Friden, Hartington, nr. Boxton (England).

Dreikant-Prismensteine (Pat. Petersen, säurefest).
Thonwerk Biebrich A.-G., Biebrich a. Rh.

Dunt (feuerfester Stein).
E. J. & J. Pearson Ltd., Stourbridge (England).

Dura-Stix.
Keystone Refractories Company, 120 Liberty Street, New York, U. S. A.

Dynamidon (Korundstein).
Dynamidon-Werk Engelhorn & Co., G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Eisenberger Klebsand (Stampfmasse).
Fritz Haardt G. m. b. H., Mühlheim/Ruhr.

Electronit (feuerfester Zement).
Keramotechnisches Laboratorium Rudolf Schnabel, Berlin NW 40, Kronprinzenufer 19. (Briefe unter dieser Adresse kommen zurück.)

Elektrorubin.
Meyer & Schmidt, Rheinfelden.

Epikrosal (säurefester Stein).
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.

„Etti"-System (zum Stampfen von Feuerungsgewölben).
Vinco Companie, Berlin S 14, Dresdner Str. 50/51.

Everest (hochbasischer Stein).
Sächs. Tonwarenfabrik Gebr. Löwe & Byczkowsky, Brandis (Bez. Leipzig).

Excelsior.
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., Arbeitsstätte Niederlahnstein, Niederlahnstein.

Extra (feuerfester Stein).
Sächsische Tonwarenfabrik Gebr. Löbe & Byczkowski, Brandis (Bez. Leipzig).

Extra-Phönix-Zement.
Josef Chasseur, Essen/Bredeney.

Digitized by Google

Ex1R (etwa 42% Tonerde) für Zementdrehöfen.
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Ex1S (etwa 420 Tonerde) für Zementschachtöfen).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Eydamit.
Warmbrunn, Timpe & Co., G. m. b. H., Berlin NW 87, Erasmusstraße 6/7.
F-Fifty (ff. Mörtel).
The Denver Fire Clay Company, Denver, Colo, U. S. A.
Fosalsil (Isoliersteine).
J. H. Sankey & Son, Ltd., 7/8, Norfolk St., Strand, London, W. C. 2 (England).
Fußhafen.
Vereinigte Chamotte-Fabriken G. m. b. H., vorm. Kulmiz, Marktredwitz (Bayern).
Gimco Cements (Isoliermittel).
General Insulating and Mfg. Co., Alexandria, Ind.
Glas (Silikastein für Glasschmelzöfen).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Glenboig (Stein).
The Glenboig Fire-Clay Co. Ltd., 48, West Regent Street, Glasgow (England).
Globar (Heizkörper).
Globar Corporation, Niagara Falls, N. Y., U. S. A.
Glocke (Silikamörtel).
Klebsandwerke, Eisenberg (Pfalz).
Grefco (Feuerzement).
General Refractories Company, 106 South 16th Street, Philadelphia, Pa., U. S. A. oder O. S. Tyson and Company, Inc. 16 East, 41st Street, New York, U. S. A.
Grogite (Schamotte, in Verbindung mit Calibex).
The Denver Fire Clay Company, Denver Colo, U. S. A.
Hifire (Steine und Mörtel).
The Denver Fire Clay Company, Denver Colo, U. S. A.
Hytempite (feuerfester Zement).
Quigley Furnace Specialties Company, 56 West 45th Street, New York, U. S. A.
Ibex (Steine und Mörtel).
The Denver Fire Clay Company, Denver Colo, U. S. A.
Ideal (Schwimmer für Glasschmelzöfen).
Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode, Bez. Kassel.
Ignisite (feuerfester Zement).
The M. W. Kellogg Company, 7 Dey Street, New York, N. Y., U. S. A.
Infernobrick (Hochofenstein).
Montan- und Industrialwerk vorm. Joh. Dav. Starck, Prag II, Revolucni 2.
Insulfrax.
Deutsche Carborundum Werke G. m. b. H., Reisholz b. Düsseldorf.
Karbokote (Anstrichmasse).
Standard Fuel Engineering Company, Detroit, Mich., U. S. A.
Karbosilit (Siliziumkarbid).
Meyer & Schmidt, Rheinfelden.
Kellogg.
Electro Refractories Corp., Andrews Bldg., Buffalo, N. Y., U.S.A.
Keramidon (Stampfverfahren).
Von Beckerath & Co., Arnhem (Holland).
Keramitstahl.
Th. Groke Aktiengesellschaft, Merseburg.
Kestner-Zement (Feuerfester Zement).
Société de Remplissage et Applivations Chimique, 24, Rue Barbet de Jouy, Paris VII^{e} (Frankreich).
Klebsand, Eisenberger (Stampfmasse).
Fritz Haardt G. m. b. H., Mühlheim/Ruhr. (Vgl. auch „Glocke".)
Korunit (60—80% Tonerde).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Krater-Dinas-Zement.
Jean Schoor, Burgbrohl (Rhld.).
Kromepatch (ff. Dichtungsmittel).
E. J. Lavino and Company, Bulitt Building, Philadelphia, Pa., U. S. A.
Kruzite (Diasporhaltig).
A. P. Green Fire Brick Co., Mexico, Missouri, U. S. A.
Latite (feuerfester Mörtel).
The Denver Fire Clay Company, Denver Colo, U. S. A.
Lawtonit.
Jonathan Bartley Crucible Company, Trenton, New Jersey, U. S. A.
Leolit (Schamottesteine).
J. H. Sankey & Son, Ltd., 7/8 Norfolk St., Strand, London W.C. 2 (England).
Liptak-Hängedecke.
Stettiner Schamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Zentralverwaltung, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.
Lonza (Siliziumkarbid).
Lonza-Werke, Waldshut.
Luxit H. T. (feuerfester Zement).
The Alpha Lux Company, 192 Front Street, Ney-Jorn, City, U. S. A.
Magnesidon (Magnesitstein).
Dynamidon-Werk, Engelhorn & Co., Mannheim-Waldhof.
Magos (Magnesia-Isolierung).
Oerdingen & Schulte G. m. b. H., Berlin SW 29.
Marquardtsche Masse.
Staatliche Porzellanmanufaktur, Berlin NW 7, Wegeleystr. 1.
Martinitsteine (Karborundumsteine).
Vinco-Compagnie, Chemische Fabrik m. b. H., Berlin SW 68, Dresdnerstr. 50/51.
Maxalum (hochtonerdehaltiger Stein).
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.
Maxial.
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.
Mertendorfer Spritzmasse.
Klinker- & Steinzeugwerke Mertendorf G. m. b. H., Mertendorf b. Naumburg a. d. Saale.
Minira (Silikastein und Mörtel).
Robert & Magginis, Ltd., Trevor, Ruabon, Near Wrexham. England.
Mizzou (Diasporhaltig).
A. P. Green Fire Brick Co., Mexico, Missouri, U. S. A.
Moldit (Feuerzement).
Refractory & Engineering Corporation, 50 Church Street, New York, N. Y., U. S. A.
Mullital (Sillimanitsteine).
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhoftsr. 42.
Natursilika (feuerfeste Natursteine).
Hugo Schlenkermann, Eiserfeld (Sieg).
Neutron (graphithaltige Anstrichmasse).
Laboratoire de perfectionements thermique, 22, Rue de Tocqville, Paris (17e) (Frankreich).
Novodiamantin (Kunstkorund, auch als Anstrichmasse).
Elektroschmelzwerk, Badisch-Rheinfelden.
Obturit (Feuerzement).
Adolf A. Fleischmann, Frankfurt a. Main, Spenerstr. 15.
Osmoton (Weißbrennend, leicht sinternd).
Westerwälder Elektroosmose Tongewerkschaft Staudt, Post Montabaur/Westerwald.
Palatina (Schamottestein).
Schiffer & Kirchner, Grünstadt (Pfalz).
Parco (Steine und Mörtel).
The Parker Russell, Mining and Manufacturing Co., Morganford Road and Parker Ave., St. Louis, Mo., U. S. A.
Pegmatit (Dichtungsmasse).
Vereinigte Chamottefabriken vorm. C. Kulmiz, Marktredwitz (Bayern).
Pier Bricks siehe **Alundum.**
Plibrico Stucco (Steine).
Plibrico Jointless Firebrick Co., 1130—50 Clay Street, Chicago, Ill., U. S. A.
Putyput (plastische Masse).
Standard Fuel Engineering Company, Detroit, Mich., U. S. A.
Pyroglutin (Anstrichmasse).
Kerris & Co., Godesberg.
Pyrolyte (Feuerzement).
General Refractories Ltd., Wicker Arches, Sheffield (England).
Pyroment (Anstrichmasse).
Pyroment G. m. b. H., Berlin W 57, Potsdamer Str. 96.
Pyromentin (Anstrichmasse).
L. Gorges Söhne, Halle (Saale).
Pyronit (feuerfester Zement).
Keramotechnisches Laboratorium Rudolf Schnabel, Berlin NW 40, Kronprinzenufer 19. (Briefe unter dieser Adresse kommen zurück.)
Pyro-Schutzmasse.
L. Gorges Söhne, Halle a. d. Saale.
Pyruma (plastischer Feuerzement).
J. H. Sankey & Son, Ltd., 7/8 Norfolk St., Strand, London W. C. 2 (England).
Pythagorasmasse (gasdicht, hochfeuerfest).
Sanitätsporzellanmanufaktur W. Haldenwanger, Spandau.
Quarzschiefer (feuerfester Naturstein).
Vereinigte Crummendorfer Quarzschieferbrüche, Lange, Lux & Oelsner, Riegersdorf, Kr. Strehlen (Schlesien).
Quik-Pach (plastische feuerfeste Masse).
A. P. Green Fire Brick Co., Mexico, Missouri, U. S. A.
Refrax (massive Karborundumziegel).
The Carborundum Company, Perth Amboy N. J., U. S. A.
Resistal.
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.
Rex (basischer Schamottestein).
Steirische Magnesit-Industrie A.-G., Wien I, Schwarzenbergplatz 18.
Rhomben-Verband.
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Arbeitsstätte Niederlahnstein, Niederlahnstein.

Digitized by Google

Rima-Spritzmasse.
Gesellschaft für Bau- und Ziegeleibedarf m. b. H., Kassel, Hansahaus, Kölnische Str. 28.
Riunit (Schamottemörtelzusatz).
Chemische Fabrik Billdeich Richard Unger, Hamburg 15, Norderquaistr. 21/23.
Roter Kitt.
Stettiner Chamotte Fabrik A.-G., Werk Stettin, Stettin.
Sairset (Feuerzement).
A. P. Green Fire Brick Company, Mexico, Missouri, U. S. A.
Salina (Schamottesteine).
The Kier Fire Brick Co., Oliver Building, Pittsburgh, Pa., U.S.A.
Schiffer-Strack-Steine (für Winderhitzer).
Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer, Kirchner) A.-G., Grünstadt (Rheinpfalz).
Securit (säurefest und laugenbeständig).
Securit-Gesellschaft m. b. H., Mannheim.
Shamva (Mullitstein).
The Mullite Refractories Co., Seymour, Connecticut, U. S. A.
Shaw-Gaskammerofen.
Keramische Industriebedarfs-A.-G., Berlin-Charlottenburg, Berliner Str. 23.
Sheffield Ganister.
George Longden & Son, Ltd., Park Road Works, Neepsend, Sheffield (England).
Sicardon (Siliziumkarbidstein).
Montan- und Industrial-Werke vorm. Joh. Dav. Starck, Prag II (Tschechoslowakei), Revolucny 2.
Sic-Steine (Silikamaterial).
Alfons Custodis, Düsseldorf, Hansahaus.
Sikalit (Siliziumkarbidstein).
Schamottewerke Klönne, G. m. b. H., Volmarstein a. d. Ruhr.
Silamit-Steine (Silikasteine).
Dr. Straßmann & Co. G. m. b. H., Krefeld-Linn.
Silex-Schlichte (Bestrichmasse für Metallguß).
Akt.-Ges. Möncheberger Gewerkschaft, Cassel.
Silibid Siliziumkarbidhaltig).
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Zentralverwaltung, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.
Silikanit (Bindemittelzusatz bei Quarzkalksteinen).
W. Schottler, Ehrenbreitstein a. Rhein, Emser Str. 16.
P. B. Sillimanit.
Europäische Koppers P. B. Sillimanit G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr, Moltkester. 29.
Silocel (Isoliermaterial).
Deutsche Asbest- und Celitegesellschaft m. b. H., Berlin 8, Taubestr. 45/47.
Silumina (Steine).
General Refractories Ltd., Sheffield (England).
Stellacid (säurefester Stein).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Stelladura (Porosität 14%, sonst dem Stellanovastein ähnlich).
Stellakarbid (Siliziumkarbidsteine).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Stellanova (Hartschamottesteine für Hochöfen, nach dem Constantverfahren hergestellt).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Stella-Silika-Spezial (für Elektro-, Glas- und Martinöfen).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Stella-Ultra (Hartschamottesteine für Kohlenstaub- und Wanderrostfeuerungen; hergestellt nach dem Constantverfahren).
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Köln 1 und Breslau 18.
Stephanit (feuerfester Mörtel).
Theodor Stephan, Essen, Brahnstraße.
Sterchamol (Isoliermaterial).
Sterchamol-Werke G. m. b. H., Dortmund.
Syrosil (plastische feuerfeste Masse).
Syrosil, 41, Rue de Versailles, Ville d'Avray (S. et O.), Frankreich.
Tamac (Feuerzement).
Donald Macpherson & Co., Ltd., Knott Mill, Manchester (England).
Thermonit (Schutzmasse).
Vinco-Compagnie, Chemische Fabrik m. b. H., Berlin S 14, Dresdner Str. 50/51.
Thüringia (70% Tonerdegehalt).
Gebrüder Kämpfe G. m. b. H., Eisenberg (Thür.).
Torkret (Spritzverfahren).
Torkret-Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 48, Hedemannstr. 13 und Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Zentralverwaltung, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.
Turbon-Spritzapparat.
Torkret-Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 48, Hedemannstr. 13; Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Zentralverwaltung, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.
Uka (Schmelzgeräte aus hochhitzebeständigem Stahl).
Christ. Teufel G. m. b. H., Nürnberg.
Universal (Schwimmer für Gasschmelzöfen).
Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode, Bez. Kassel.
Ventoplex (Windseparator).
Alpine Maschinenfabrik A.-G., Augsburg.
Veral (Elektrokorund).
Vereinigte Aluminiumwerke A.-G., Lautawerk (Lausitz).
Veralundum (Kunstkorund).
Vereinigte Aluminiumwerke A.-G., Abt. Korundfabrik, Lautawerk (Lausitz).
Vinconit (Stampfmasse).
Vinco-Compagnie, Chemische Fabrik m. b. H., Berlin S 14. Dresdner Str. 50/51.
Vitral (für Glaswannen).
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.
Vitrefax (Mullitstein).
Vitrefrax Super Refractories Vitrefax Corporation, 5050 Pacific Boulevard, Los Angeles, California, U. S. A.
Vitreosil (Reiner geschmolzener Quarz).
Deutsche Ton- und Steinzeugwerke A.-G., Berlin-Charlottenburg, Berliner Str. 23.
Vitrox (gebrannter Cyanit).
The Vitrefrax Company, 51. Street and Pacific Blvd. Los Angeles, Californien, U. S. A.
Vulkan-Schutzschicht.
Rheinischer Vulkan, Oberdollendorf a. Rhein.
Weco (Stampf- und Anstrichmassen).
G. Wunderlich & Co., Dresden-A 1, Mosczinskystr. 6, ptr.
Wekofix (Steinschleif- und Schneidemaschine).
Westfalia-Dinnendahl A.-G., Bochum.
Westfalia-Mörtel.
Hoffbaur & Cie., Fabrik feuerfester Produkte, Dortmund.
WIO-Hängedecke.
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.
Yorkshire Sand (Stahlformgießerei-Sand).
General Refractories, Ltd., Sheffield (England).
Yough (Silikasteine).
The Kier Fire Brick Co., Oliver Building, Pittsburgh, Pa., U. S. A.
Zederal (Zirkonstein).
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42.
Zero (Feuerfester Zement).
Standard Fuel Engineering Co., 617 Post Ave., S. Detroit, Michigan, U. S. A.
Zirkallit (Anstrich- und Ausfugmasse, zirkonhaltig).
Zirkallitwerk, Neuß a. Rhein oder Westdeutsche Handels-A.-G., Düsseldorf, Postfach 35.
Zirkol (Zirkonhaltig).
Stettiner Chamottefabrik A.-G. vorm. Didier, Zentralverwaltung, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90. [771]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Koksofenbauten. Die Neu- und Umbautätigkeit in der Kokereiindustrie sowohl im Ruhrgebiet als auch im übrigen Deutschland nimmt in der letzten Zeit wieder an Umfang zu.

Bei den Vereinigten Stahlwerken schweben zur Zeit umfangreiche Erweiterungs- und Neubauprojekte von Kokereianlagen, die in allernächster Zeit zur Ausführung kommen werden. Die Gruppe Hamborn erteilte schon der Firma Hinselmann, Koksofenbaugesellschaft m. b. H., Essen, einen Auftrag auf eine Benzolfabrik mit einer Produktion von 42 Tonnen Rohbenzol, d. i. aus einer Gaserzeugung von 1 500000 m³ Gas pro Tag. Eine Rohbenzolgewinnungsanlage von solcher Tagesleistung dürfte die größte derartige Einrichtung von ganz Europa werden.

Die Klöcknerwerke A.-G. und die der Firma Krupp A.-G. nahestehenden Zechenkonzerne haben bereits mehrere Neubauten vergeben. U. a. sollen auf der Schachtanlage Viktor 3/4 der Klöcknerwerke 80 Öfen und auf Schacht 2 der Gewerkschaft ver. Constantin der Große 20 Öfen an Stelle der alten erstellt werden, wobei die Ofenbatterien auf den vorhandenen Fundamenten aufgebaut werden. Die Ausführung beider Anlagen wurde der Firma Hinselmann in Essen übertragen.

Eine komplette Kokerei- und Nebenproduktengewinnungsanlage für die Großgaserei Mitteldeutschland A.-G. in Magdeburg läßt die Deutsche Kontinental- und Gasgesellschaft Dessau im Verein mit der Stadt Magdeburg auf dem Industriegelände der Stadt Magdeburg errichten. Auch die Ausführung dieser Anlagen wurde der Firma Hinselmann, Koksofenbaugesellschaft m. b. H. in Essen, übertragen. Es handelt sich um eine Ofenanlage von 60 Regenerativ-Verbundöfen von 4 m Kammerhöhe und 450 mm Kammerbreite einschließlich mechanischer Kokslösch-, Sieb- und Verladeanlage und um alle Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte.

— Die Wirtschaftslage der Schamotteindustrie Oberfrankens im zweiten Vierteljahr 1929. Von der Schamotteindustrie Oberfrankens

Digitized by Google

wird die Geschäftslage im zweiten Vierteljahr 1929 als befriedigend bezeichnet. Die Ausnutzung der Betriebe war fast in vollem Umfange möglich. Die erzielbaren Preise konnten jedoch nicht befriedigen, besonders deshalb, weil der Eingang der Außenstände nach wie vor sehr schleppend ist, die Rohstoffe im Preise anziehen und nach Kündigung des vorjährigen Tarifvertrages von dem staatlichen Schlichter eine Lohnerhöhung von 6% verfügt wurde. [759a]

England. Ausbau der Kokereien. Infolge der anhaltenden Koksknappheit am englischen Markt sind nicht weniger als elf neue Koksanstalten in verschiedenen Teilen Englands geplant, davon die beiden bedeutendsten in Middlesborough. Man rechnet mit der Inangriffnahme der meisten Projekte noch in diesem Jahre. [772_5]

Rußland. Statistisches aus der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Die verstaatlichte Industrie feuerfester Erzeugnisse umfaßte 1928 insgesamt 69 Betriebe, die sich, wie aus der nebenstehenden Zahlentafel zu ersehen ist, verteilen.

Mit diesem Personal wurden 1928 auf den 35 Werken in 2519000 Arbeitstagen Waren für 24327000 Rubel (entsprechend 13614000 Rubel = 29406250 RM. nach dem Vorkriegsäquivalent) hergestellt.

Pro Arbeitertag betrug die Erzeugung 9,66 Rubel = 20,86 RM. zu Gegenwartspreisen oder 5,40 Rubel = 11,66 RM. zur Vorkriegspreisen. Pro Arbeitstag wurden in sämtlichen Betrieben Waren im Werte von 66000 Rubel = 142560 RM. zu Gegenwartspreisen oder im Werte von 37000 Rubel = 79920 RM. zu Vorkriegspreisen produziert.

Nach amtlichen Angaben beträgt gegenwärtig der Preisindex (1914 = 1,00) für keramische und feuerfeste Erzeugnisse 1,78, doch besteht dieses Verhältnis nur auf Papier oder im Verrechnungswesen zwischen den einzelnen Staatsressorts, da auf dem freien Markt feuerfeste Steine und Erzeugnisse das 6—8fache des Friedenswertes (?) kosten und sogar zu diesen hohen Preisen nur in unzulänglichen Mengen erhältlich sind.

Der Arbeitslohn in der behandelten Branche betrug 1928 durchschnittlich (ausschließlich Abzüge):

58,54 Rubel = 126,45 RM. monatlich,
2,48 „ = 5,35 „ pro Tag und
0,38 „ = 0,82 „ pro Stunde.

Gebiet	Anzahl der Betriebe	Arbeiteranzahl insgesamt einschl. Hilfsarbeiter	ohne Hilfsarbeiter	in den Betrieben selbst
I. Großrußland (Moskau, Petersburg, Wolga, Norden, Sibirien) .	18	4564	4167	2953
darunter:				
Silikat-Trust Brjansk	2	210	197	174
Maljtinsky-Werk	—	Stillgelegt		
Trust „Moskwaugolj“	1	173	160	160
Trust „Nischsilikat“ in Nischni-Nowgorod	1	145	129	107
Trust „Ogneupor“	1	180	168	104
Nördlicher Chemie-Trust . .	2	117	106	93
Werk in Smolensk	1	63	61	60
Werk „Magnesit“ des Trusts Uralmet	1	1285	1194	772
Trust „Zentrochamott“ . . .	9	2391	2152	1483
II. Ukraine	12	5383	5043	3338
darunter:				
„Ukrsilikattrust“	10	4674	4377	2837
Vereinigte Werke „Proletarij“	1	103	85	68
Silikattrust Charkow	1	606	581	433
III. Weißrußland:				
Kachelwerke von Weißrußland	3	346	338	311
IV. Transkaukasien:				
Fabrik feuerfester Fabrikate Schrosch	1	39	38	38
Insgesamt in Rußland	34	10332	9586	6640
Hinzu kommen die den einzelnen metallurgischen Betrieben angegliederten Fabriken zur Herstellung feuerfester Erzeugnisse . .	35	—	—	—
Insgesamt	69	—	—	—

Peters. [772_2]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit fünf Abbildungen.

Kupolofen mit besonderer Beheizung des aus dem Ofenschacht abfließenden Metalls. (Abb. 1.)

Im Vorherd *b* des Kupolofens *a* sind eine oder mehrere flache Schalen *d* mit Schlacken- und Eisenwehren *l*, *m* eingebaut, über welche das geschmolzene Eisen läuft und auf welchen es durch die Abgase der Schmelzzone und von einer oder mehreren auf die Überlaufschalen gerichteten Zusatzfeuerungen auf höhere Temperatur gebracht wird. Auch in der Übergangsöffnung *c* zwischen Schacht und Vorherd ist ein Schlacken- und Eisenwehr *k* angeordnet. (DRP. 471870. Kl. 31a. Pat. v. 3. 9. 1926 ab. Ausgeg. 16. 2. 1929. Wolfgang Mann, Berlin-Hermsdorf.) [740_9]

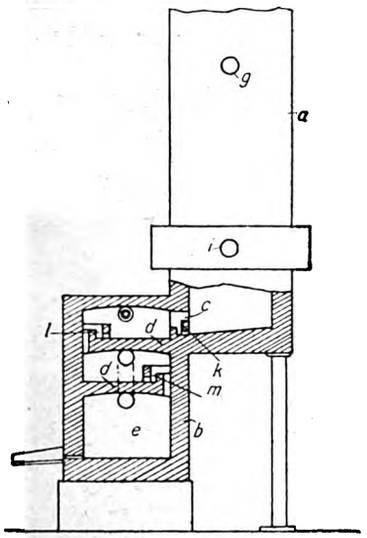


Abb. 1.

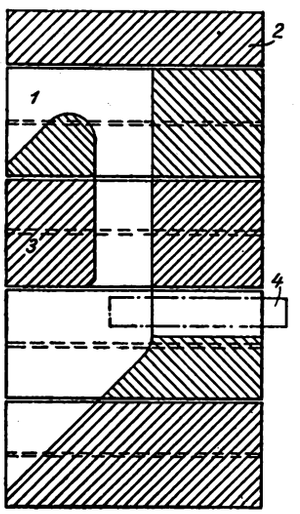


Abb. 2.

Pyrometereinbau bei Schachtöfen, insbesondere Röstöfen. (Abb. 2.)

Zur Aufnahme des Pyrometers *4* ist ein Zweigkanal *1* im Mauerwerk *2*, *3* des Ofenschachtes eingebaut. Dieser Kanal *1* steht an seinen beiden Enden mit dem Ofenschacht in Verbindung, so daß durch die im Ofen herrschenden Druckverhältnisse ein Teil der Heizgase gezwungen wird, den Kanal *1* zu durchströmen und hierbei den Pyrometerkopf zu umspülen. (DRP. 472917. Kl. 18a. Pat. v. 13. 6. 1928 ab. Ausgeg. 8. 3. 1929. Österreichische Priorität vom 19. 8. 1927. Wilhelm Schuster, Eisenerz, Steiermark.) [740_{13}]

Aus mehreren, eine Verschiebung gegeneinander zulassenden Teilen aus verschiedenem Baustoff bestehender Schmelzkessel. (Abb. 3.)

Die einzelnen aus Metall bestehenden Teile *A*, *B* des Kessels liegen nicht unmittelbar aufeinander, sondern lassen einen ringförmigen Spalt *D* zwischen sich frei und sind durch eine Auskleidung *C* aus feuerfester Masse derart miteinander verbunden, daß die Metallteile *A*, *B* sich bei Erhitzung gegeneinanderhin ausdehnen können. (DRP. 475076. Kl. 31a. Pat. v. 21. 9. 1928 ab. Ausgeg. 18. 4. 1929. Wilhelm Buess, Hannover.) [740_{18}]

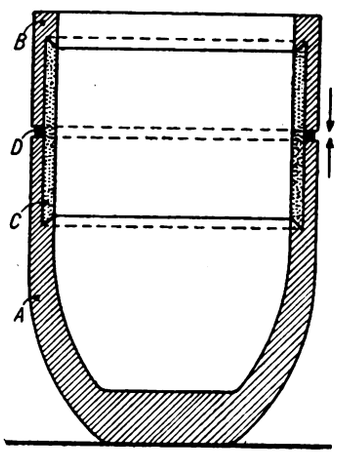


Abb. 3.

Kupolofen mit Vorherd und Einrichtung zum Beheizen des aus dem Schacht in den Vorherd abfließenden Eisens. (Abb. 4)

Der Kupolofen *c* steht mit dem Vorherd *a* durch einen Hals *d* in Verbindung, dessen Sohle ein schwaches Gefälle hat und mit stufenförmigen Rinnen *f* für den Zulauf des flüssigen Metalls versehen ist, und der bei im Vorherd steigendem Metallspiegel der Beheizung durch die Düse *b* eine ständig sich wesentlich erweiternde Oberfläche bietet. (DRP. 475948. Kl. 31a. Pat. v. 8. 12. 1925 ab. Ausgeg. 7. 5. 1929. Dipl.-Ing. Friedrich Wilhelm Corsalli, Berlin.) [740_{20}]

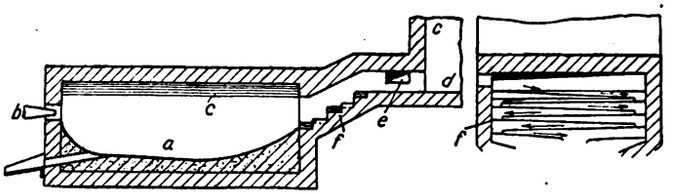


Abb. 4.

Digitized by Google

Schachtofen zum Brennen von staubförmigen Stoffen mit eingebautem Dampferzeuger. (Abb. 5.)

Der Schacht *a, b* ist mit Hohlmantel zur Vorwärmung der Verbrennungsluft versehen. c_1—c_2 ist der eingebaute Dampferzeuger. Das Brenngut wird oben durch Gebläse *g* und der Brennstoff unten

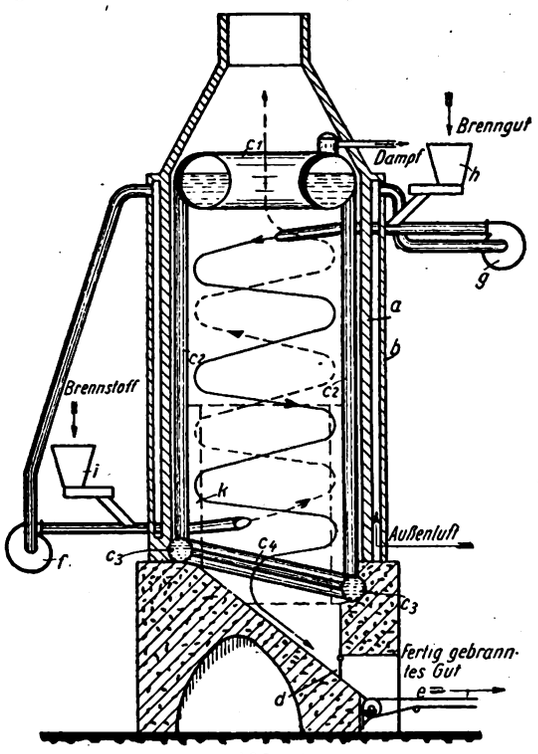


Abb. 5.

durch Gebläse *f* tangential in den zylindrischen Schacht eingeführt, so daß beide in schraubenförmigen Windungen den Schacht durchziehen und sich darin kreuzen. Das fertig gebrannte Gut fällt durch den von den Rohren c_4 gebildeten Rost und die selbsttätig schließende Klappe *d* auf ein Band *e*, das es der weiteren Verarbeitung zuführt. (DRP. 474727. Kl. 80c. Pat. v. 20. 10. 1926 ab. Ausgeg. 11. 4. 1929. Ernst Curt Loesche, Berlin-Lankwitz.) [740$_{19}$]

b) Ausland.

Mit vier Abbildungen.

Ofen zum Brennen von Tonwaren. (Abb. 1.) Thomas Simpson, Stavros. Britisches Patent 285935 vom 21. 10. 1926.

Die Ofenkammer ist mit Feuerzügen *k, h* umgeben, durch welche die von zwei Feuerungsstellen *M* kommenden Feuergase den Ofen um-

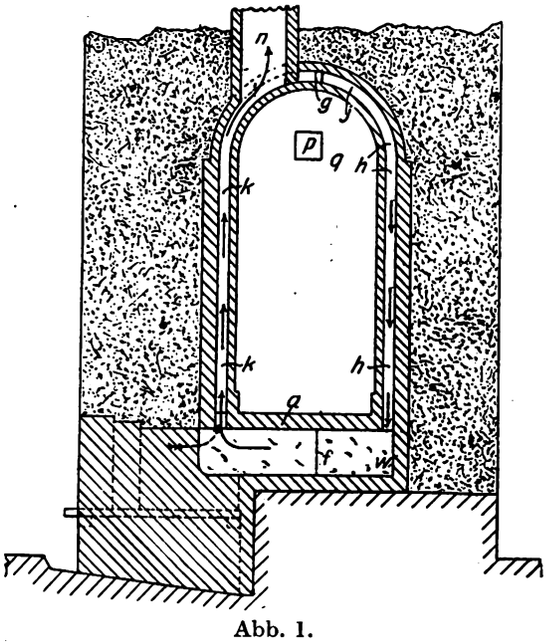


Abb. 1.

spülen, um schließlich durch Kanal *n* zum Schornstein zu ziehen. Zur Beschleunigung der Abkühlung der fertig gebrannten Kammer wird ein Loch *p* in der Ofenwand *q* geöffnet. Der Ofen ist mit Ausnahme der Zugangsseite mit Wärmeschutzmasse umgeben. [741$_5$]

Glasofen. (Abb. 2.) William K. Brownlee, Toledo, Ohio, Assignor to the Libbey-Owens Sheet Glass Company. Amerikanisches Patent 1670098 vom 15. 5. 1928.

Der aus dem Schmelzraum *8*, dem flachen Läuterungsraum *12* und dem noch flacheren, mit einer besonderen Feuerungsstelle *5*, *6* versehenen Glasentnahmeraum *3* bestehende Glasofen ist innen, soweit

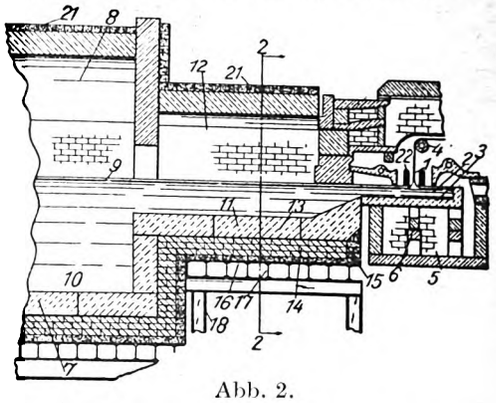


Abb. 2.

die Glasschmelze reicht, mit sehr harten und hochfeuerfesten Blöcken *13* ausgekleidet, die mit feuerfestem Mauerwerk *14* umgeben sind. Ringsum ist der Ofen noch mit kieselgurhaltigen Wärmeschutzsteinen ausgekleidet. [741$_6$]

Kanalofen zum Brennen feuerfester Steine. (Abb. 3.) Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Assr. to the Koppers Development Corpor., Pittsburgh, Pennsylvania. Amerikanisches Patent 1674985 vom 26. 6. 1928.

Die mit dem Brenngut beladenen Wagen werden etappenweise durch die Zonenkammern geführt. In der Brennzone sind die Kammern *21* paarweise nebeneinander angeordnet. Über jeder Brennkammer befinden sich Regeneratoren *23, 24* bzw. 23^1, 24^1, die in üblicher Weise abwechselnd arbeiten. Die aus den Regeneratoren *23, 24* kommenden Brenngase durchziehen das Gut in der einen Kammer von oben nach unten, strömen dann durch den Verbindungskanal *22* in die Nebenkammer, durchziehen in dieser das Gut von unten nach oben und erhitzen dann die Regeneratoren 23^1, 24^1. Nach Umschaltung strömt das Gas in umgekehrter Richtung. [741$_{10}$]

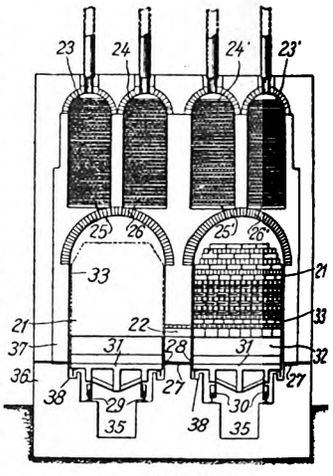


Abb. 3.

Ofen zum Brennen von Töpferwaren. (Abb. 4.) Frank Bennion, Harold John Plant, und James Bernard Clarke, County of Stafford. Britisches Patent 287693 vom 22. 11. 1927.

Der Rundofen *a* ist am Umfang mit mehreren Feuerstellen *M* versehen, von denen die Brenngase durch Sohlenöffnungen a^4 in die Kammer *X* ziehen und das darin aufgestapelte Gut brennen. Die Abgase ziehen sodann durch ein bis an die Decke oder nahe an die Decke a^2 reichendes, perforiertes Mittelrohr *d* und einen Bodenkanal *c* zum Schornstein. Ein Teil der Abgase durchzieht die Bodenzüge *b*, um die Sohle a^3 zu erwärmen. [741$_{11}$]

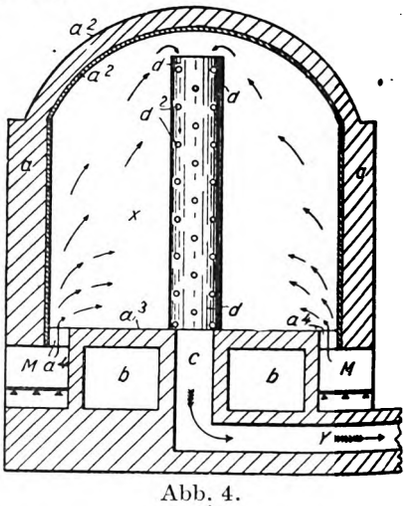


Abb. 4.

II. Patentanmeldungen.

10a, 5. C. 39461. Ernst Chur, Köln, Kaiser-Wilhelm-Ring 41. Destillationsofen mit senkrechten Heizwänden. 3. 3. 27. (3. 10. 1929.)[1])

10a, 17. K. 113190. Heinrich Koppers A.-G., Essen, Ruhr, Moltkestr. 29. Vorrichtung zum Einsetzen von Düsen, Schiebersteinen o. ä. bei Kammeröfen mit senkrechten Heizzügen und Zugänglichkeit von der Ofendecke her. 26. 1. 29. (26. 9. 29.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

10a, 23. T. 30997. Kohlenveredlung Akt.-Ges., Berlin NW 40, Roonstr. 9. Stehender Schwelofen. 3. 11. 25. (12. 9. 29.)

18a, 18. D. 55381. Frederick Lindley Duffield, London. Verfahren und Vorrichtung zum Rösten und Reduzieren von Erzen im Drehrohrofen. 31. 3. 28. (19. 9. 29.)

18b, 13. Z. 15173. Artur Zilliacus, Dalsbruck, Finnland. Verfahren zum Erhitzen oder Schmelzen von Metallen in Flammöfen, denen außer den Heizgasen ein brennbares Gas unmittelbar über dem Herd zugeführt wird und Ofen zur Durchführung des Verfahrens. 28. 3. 25. (14. 9. 29.)

18b, 19. M. 110020. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. Konverterboden. 7. 5. 29. (26. 9. 29.)

18c, 9. S. 86327. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Elektrisch beheizter Glühofen, der zur Beschleunigung des Abkühlvorganges mit Kühlkammern versehen ist, die durch verschließbare Öffnungen mit dem Ofeninnern verbunden sind. 30. 6. 28. (19. 9. 29.)

18c, 9. U. 10361. Alfred Urbscheit, Berlin SW 61, Großbeerenstr. 65. Glühofen mit Zerstäuberbrenner und einem seitlich unterhalb des Herdes liegenden Hauptbrennkanal sowie unterhalb des Herdes angeordneten mit dem Hauptbrennkanal verbundenen Abzweigbrennkanälen. 25. 8. 28. (26. 9. 29.)

18c, 10. S. 77727. Peter Sagel, Düsseldorf, Geistenstr. 14. Wärmofen mit Kohlenstaubfeuerung. 10. 12. 26. (12. 9. 29.)

18c, 10. S. 86084. Friedrich Siemens A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15. Tiefofen gemäß Patent 343946 mit an einer Seite angebauten Regenerativkammern; Zus. z. Pat. 343946. 14. 6. 28. (12. 9. 29.)

18c, 10. Sch. 86486. Dipl.-Ing. Otto Schmidt, Dortmund, Landgrafenstr. 138. Wärmofen mit Vorwärmraum zum Anwärmen von Nieten oder ähnlichen Kleineisenwerkstücken verschiedener Größen. 19. 5. 28. (12. 9. 29.)

26a, 14. S. 76337. Edgar Rouse Sutcliffe, Leigh, England. Verfahren und Vorrichtung zum Destillieren kohlehaltiger Stoffe. 27. 9. 26. England 28. 9. 25, 30. 9. 25 und 28. 6. 26. (26. 9. 29.)

36e, 1. P. 54131. Voigt & Haeffner Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Mit Wärmeschutzmasse umkleideter Behälter, insbes. für Warmwasserspeicher. 1. 12. 26. (19. 9. 29.)

40a, 10. N. 27825. Walter Ervin Naylor, Chicago, V. St. A. Beschickung von Schmelzöfen. 10. 9. 27. V. St. Amerika 5. 2. 27. (12. 9. 29.)

80c, 5. D. 51873. Dwight and Lloyd Metallurgical Company, New York, V. St. A. Ofen zur Wärmebehandlung von Gut mit einer das Gut in dünner Schicht durch eine Heizkammer hindurchführenden durchlässigen Unterlage. 6. 12. 26. V. St. Amerika 16. 4. 26. (26. 9. 29.)

80c, 5. R. 75221. Ludwig Riedhammer, Nürnberg, Laufertorgraben 10. Elektrisch beheizter Tunnelofen mit zwei in entgegengesetzter Richtung bewegten Wagenreihen. 20. 7. 28. (19. 9. 29.)

80c, 5. L. 65227. Nicola Lengersdorff, Bunzlau, Vorwerkstr. 5. Verfahren zur Beheizung von Tunnelöfen mit Kupplung der Brennwagen. 1. 3. 26. (12. 9. 29.)

80c, 6. W. 76716. Woodall-Duckham (1920) Limited u. Arthur McDougall Duckham, London. Ringförmiger Kanalmuffelofen. 1. 8. 27. Großbritannien 3. 12. 26. (3. 10. 29.)

80c, 7. A. 56798. Arno Andreas, Münster i. W., Engelstr. 3. Drehrohrofen zur Herstellung von Schmelzzement. 6. 2. 29. (12. 9. 1929.)

80c, 14. P. 58811. Gebr. Pfeiffer Barbarossawerke A.-G., Kaiserslautern. Drehrohrofenkühler, dessen einzelne Kühlerrohre kranzförmig um die Ofentrommel angeordnet sind. 9. 10. 28. (12. 9. 29.)

80c, 14. E. 38122. Dipl.-Ing. Ludwig Eck, Granau b. Halle a. d. S. Drehrohrofen zum Brennen von Zement und ähnlichem Gut, bei welchem Sinterung und Entsäuerung in zwei Öfen vor sich geht. 16. 10. 28. (26. 9. 29.)

80c, 14. J. 36228. Axel Valdemar Jensen, Kopenhagen. Drehrohrofen zum Brennen von Zement. 23. 11. 28. England 28. 11. 27. (3. 10. 29.)

80c, 16. H. 114982. Anton Hanrieder, Kratzerinbach, Post Unterzolling b. Freising. Beschickungsvorrichtung für Ringöfen, bei der zwischen zwei festen Böden mit versetzten Öffnungen eine sich drehende Verteilerkammer vorgesehen ist. 31. 1. 28. (3. 10. 29.)

80c, 17. Sch. 88649. Firma E. Schwenk, Ulm a. d. Donau. Beschikkungsvorrichtung für Schacht- und Drehrohröfen zum Brennen von Zement, Kalk u. dgl.; Zus. z. Anm. Sch. 84971. 4. 12. 28. (12. 9. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18a. 1087947. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Durchgangsofen mit Transportvorrichtung. 24. 8. 29. S. 75437.

18a. 1089203. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Als Schutzplatte für den Türbodenstein ausgebildeter schwenkbarer Beschickungstisch für Industrieöfen. 23. 8. 29. A. 51427.

24k. 1087141. Rhein. Fabrik feuerfester Produkte G. m. b. H., Andernach a. Rh. Feuerraum-Hängedecke. 19. 11. 28. [772_6]

Bücherschau.

Industrial Furnace Technique. Von A. Hermansen. Ernest Benn Limited, London 1929, Bouverie House, E. C. 4. 293 Seiten.

Die Fachliteratur über industrielle Öfen ist verhältnismäßig arm. Es erscheint deshalb verdienstvoll, daß Ernest Benn sich entschlossen hat, das im Original in schwedischer Sprache erschienene Hermansensche Buch in englischer Übersetzung herauszugeben. Neben den allgemeinen Ausführungen über Verbrennung, Temperaturen, spezifische Wärme usw. behandelt der Verfasser die Frage der Entgasung, Vergasung und besonders ausführlich die Gesetze der Wärmeübertragung, sowie der Gasbewegung. Nach diesen einleitenden Abschnitten wird der Bau der Feuerungen im allgemeinen beschrieben; dann folgt eine sehr eingehende Darstellung der Regeneratoren und Rekuperatoren und Ausführungen über einzelne Teile der Öfen, sowie Ofenräumen. Mit Wärmebilanzen schließt das interessante und sehr zu empfehlende Werk. Es sei noch hervorgehoben, daß die Frage des feuerfesten Materiales für industrielle Öfen ebenfalls nicht außeracht gelassen wurde. Der Abschnitt XVI des Buches behandelt auf 18 Seiten die für den Bau solcher Öfen in Frage kommenden verschiedenartigsten feuerfesten Materialien. [768_{22}]

Keramische Rechentafeln zum Gebrauch in den Laboratorien der Ton-, Glas- und Emailindustrie. Von Dr. H. Bollenbach. Zweite Auflage. 113 Seiten. Halle a. d. Saale 1929, Wilhelm Knapp. Preis brosch. 6,90 RM., gebunden 8,40 RM.

Die Tafeln entstanden während der Tätigkeit des Verfassers in den keramischen Fachschulen Bunzlau und Selb. Sie waren zunächst für seinen persönlichen Gebrauch bestimmt. Erfahrungen und Lehrtätigkeit gaben dem Verfasser Anlaß, anzunehmen, daß die Tafeln sich im Unterricht bewährten, weshalb er sich entschlossen hat, dieselben zu veröffentlichen. Natürlich wird die Kenntnis der keramischen Rechenmethoden selbst vorausgesetzt, deren Studium durch die bekannten Lehrbücher von Dr. W. Pukall, Professor A. Willert, Professor Dr. E. Berndt u. a. erleichtert wird. [768_{19}]

Das Steinzeug. Von Dr. phil. Dr.-Ing. Felix Singer. Braunschweig 1929, Friedrich Vieweg & Sohn A.-G. VIII + 177 Seiten.

Das Buch wurde geschrieben, um den 70. Geburtstag von Nicolaus B. Jungeblut, Generaldirektor der „Deutsche Ton- und Steinzeugwerke A.-G." in würdiger Weiso zu feiern. Indessen stellt das Buch keine Festschrift im üblichen Sinne dar; andererseits handelt es sich hier auch weder um ein Lehrbuch noch um eine Rezeptensammlung. Vielmehr stellt sich der Verfasser, der ein langjähriger Mitarbeiter des Jubilars ist, die wohlgelungene Aufgabe, einen Querschnitt durch die Steinzeugfabrikation zu geben. „Die Entwicklung des Steinzeugs in den letzten Jahren zeigt den Beginn einer neuen Epoche der Technik. An einem solchen Punkt ist ein Rückblick auf das Lebenswerk eines Mannes (Jungeblut) berechtigt, der maßgebenden Einfluß auf die Entwicklung und Führung dieser Industrie in den letzten Jahrzehnten hatte." Für die Qualität der Singerschen Arbeit bürgt der aus der Fachliteratur bestbekannte Name. In der vorliegenden Monographie hat Dr. Singer einen vornehmen Jubiläumsdenkstein mit der Veröffentlichung eines schönen Buches glücklich vereint.

Eine Reihe von Abschnitten dieser Monographie ist nicht nur für Steinzeugfachleute von Interesse. Die Abschnitte, welche die physikalischen und chemischen Grundlagen, Entstehung, Vorkommen und Gewinnung der Rohstoffe, die Aufbereitung, Trocknung und Brennen des Materials behandeln, sind für jeden Keramiker von besonderem Interesse. Auch der Fachmann der feuerfesten Industrie kann hieraus manches Nützliche entnehmen. Ausstattung und Druck rühmen den bekannten Verlag. [768_4]

Die Organisation der Wärmeüberwachung in technischen Betrieben. Von Dr.-Ing. Hans Balcke, Berlin-Westend. München und Berlin 1929, R. Oldenbourg. Gebunden 17,50 RM.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, dem Wärmetechniker ein Führer für zweckentsprechende und wirtschaftliche Überwachung und Regelung des Betriebes zu sein. Der Inhalt des Buches zerfällt in drei Teile.

Der Teil I behandelt die Meßgeräte und Meßverfahren. Es ist gewiß nicht leicht, aus der Fülle der bekannten Meßverfahren und der hierzu brauchbaren Meßgeräte eine Auswahl zu treffen, jedoch hätte der Verfasser zweckmäßig die Gesichtspunkte angegeben, die er seinen Vorschlägen der Instrumentenwahl zugrunde legte. Wenn es auch unmöglich ist, in dem Umfange des vorliegenden Teiles eine Gesamtübersicht zu geben, so vermißt man doch an einigen Stellen die Angaben von anderen, ebenfalls bewährten Instrumenten bzw. Meßverfahren.

Der Teil II befaßt sich mit der Wärmeüberwachung in technischen Betrieben. Der Verfasser erläutert hier in anschaulicher Weise die Möglichkeiten der Wärmeüberwachung bei Dampfkessel-, Ofen- und Gasgeneratorenbetrieben. An Hand gut ausgewählter Beispiele wird der bisher behandelte Stoff dem Leser nähergebracht.

Im Teil III geht dann der Verfasser zur selbsttätigen Regelung im Dampfkesselbetriebe über. Nach Darlegung der allgemeinen Grundforderungen, die an einen Regelbetrieb zu stellen sind, werden die

Digitized by Google

bisher am besten entwickelten selbsttätigen Reglungsverfahren eingehend besprochen.

Der Verfasser hat die Schwierigkeiten, den Wärmetechniker erfolgreich auf ein Grenzgebiet zu führen, gemeistert. Wie auch in seinen übrigen Werken ist die Einfachheit und Klarheit der Stoffbehandlung anzuerkennen. Der Verfasser darf für sich den Erfolg buchen, in kurzer und doch klarer Form ein Gebiet behandelt zu haben, auf dem der Wärmetechniker bisher mehr oder weniger von einer günstigen Beratung abhängig war. Vielleicht wäre durch einen Nachweis des benutzten Schrifttumes das Buch noch wertvoller geworden, aber diese Arbeit fällt wohl schon teilweise über den Rahmen der gestellten Aufgabe heraus, indem der Verfasser sein Werk in erster Linie für die Kreise der Wärmetechniker geschrieben hat. Die Aufmachung des Buches wie auch die Klarheit der Abbildungen und Tafeln lassen nichts zu wünschen übrig. O. M. Faber. [760]

Die Herstellung von Hohlziegeln. Von V. Pinkl. (Die Betriebspraxis der Ziegeleien Bd. II.) Mit 57 in den Text gedruckten Abbildungen. 59 Seiten. Halle a. d. Saale 1929, Wilhelm Knapp. Preis gebunden 4 RM.

Manche Abschnitte dieses für Ziegler bestimmten Büchleins, so diejenigen über das Einsetzen, Brennen und Auskarren der hohlen Ziegeln können sinngemäß auch auf die feuerfeste Industrie übertragen werden. [768$_{21}$]

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle die industriellen Veröffentlichungen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse und den Ofenbau betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Vereinigte Großalmeroder Thonwerke, Großalmerode (Bezirk Kassel). Der Großalmeroder Hafenton ist weltberühmt. Seine Verwendung in der Glasindustrie ist bereits seit dem 16. Jahrhundert bekannt. Die Ursachen seiner hervorragenden Bedeutung für die Glasindustrie zu erkennen, ist aber erst den Forschungen der letzten Jahre vorbehalten geblieben. Es ist deshalb zu begrüßen, daß die Firma in einer gut ausgestatteten kleinen Schrift die wichtigsten Eigenschaften des Großalmeroder Hafentones nebst Folgerungen hieraus für die Praxis zusammengestellt hat. Abgesehen hiervon, befinden sich in der Schrift interessante Richtlinien für die Verwendung des Glashafentones, sowie Vorschriften zum Tempern der aus diesem Ton hergestellten Glashäfen. [772$_3$]

Vinco-Compagnie, Berlin S 14, Dresdener Straße 50/51. Es sei darauf hingewiesen, daß die Firma seit einiger Zeit außer den sonstigen Fabrikaten auch Martinit- und Aluminitsteine herstellt. Bei den Martinitsteinen handelt es sich um Produkte von hohem Schmelzpunkt mit einem Gehalt von 70—90% Siliziumkarbid. Aluminitsteine sind solche mit hohem Gehalt an Al_2O_3; sie werden in verschiedenen Qualitäten mit abgestuftem Tonerdegehalt hergestellt. Eine neuere Druckschrift der Firma unterrichtet über die beiden Steine. [772$_4$]

Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser vom Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1, Heinrichstr. 9, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Ton, Kohle, Kaolin.** Von E. Killias. (Ber. D. Keram. Ges. **10**, 1929, 7, S. 338—352.)

Bericht über eine Studienfahrt der D. Keram. Ges. nach den deutsch-böhmischen Rohstoffgebieten Eger, Wildstein, Neudorf, Falkenau, Karlsbad und Zettlitz. Angaben über die geologischen und mineralogischen Besonderheiten der einzelnen Gruben, ihre Abbau- und Aufbereitungsweise und die keramischen Eigenschaften ihrer Produkte. *Ri.* [775$_{30}$]

2. Rohstoffe.

2) **Beitrag zum Studium der Trocknung von Tonen und tonigen Massen. (Contribution à l'étude du séchage des argiles et des pâtes argileuses.)** Von V. Bodin und P. Gaillard. (Bull. Soc. d'Enc. **128**, 1929, 6, S. 453—480.)

Angaben über petrographische Struktur, chemische und physikalische Analyse der hauptsächlichsten französischen Tone, über ihre Trocken- und Brennschwindung sowie Porosität. Apparat zu Trocknungszwecken. Ziel und Durchführung der Versuche nebst vergleichender graphischer Darstellung der Ergebnisse. Hierbei wird der Einfluß der Rohstoffe, der Einfluß der Menge, Dicke und Art des Magerungsmittels besonders beobachtet. 24 Abb. *Ri.* [775$_{19}$]

3. Fabrikation.

3) **Prüfung von Trockenanlagen in der Bohnsack Brick Co. (Dryer tests at the Bohnsack Brick Co.)** Von R. K. Hursh u. L. J. Hazen. (Clay Worker, **92**, 1929, 2, S. 117—123.)

Bericht über die Prüfung, die von der Engineering Experiment Station der Universität Illinois und der National Brick Manufacturers Association unter Leitung von C. W. Parmelee durchgeführt wurde. Die Angaben umfassen Beschreibung der Anlage, Versuchsanordnung, Betriebsbedingungen, Ergebnisse der Untersuchung und Folgerungen daraus. 13 Abb. *Ri.* [775$_1$]

4) **Wo Qualität rechnet. (Where quality counts.)** (Br. Cl. Rec. **75**, 1929, 2. S. 80—85.)

Beschreibung der Fabrik für feuerfeste Stoffe von E. J. Lavino & Co., Philadelphia, Pa., an Hand von zahlreichen Abbildungen, die den Arbeitsgang im Werk darstellen. Besonderer Wert ist auf das große Laboratorium gelegt. *Ri.* [775$_6$]

5) **Die Trocknung in der keramischen Industrie. (Drying in the ceramic industry.)** Von H. L. Galson. (Cer. Ind. **13**, 1929, 2, S. 147—149.)

Kurzer Überblick über die Theorie der Trocknung, die Schrumpfung des Materials, die Wichtigkeit der Art der Trockenluft, die verschiedenen Trocknertypen, die Vorteile der modernen Trocknungsanlagen und die Wirtschaftlichkeit der Anlagen. 4 Abb. *Ri.* [775$_7$]

6) **Das Brennen von feuerfesten Stoffen. (The firing of refractories.)** (Fuel Economist **4**, 1929, 47, S. 571—572.)

Kurze Angaben über die Einflüsse von Material und Brennweise auf die Höhe des Erweichungspunktes unter Belastung. *Ri.* [775$_{14}$]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

7) **Bemerkungen über die Durchlässigkeit der feuerfesten Stoffe und die Versuchsmethoden im Laboratorium der Comp. générale de construction de fours. (Note sur la perméabilité des matériaux réfractaires et sur le mode opératoire employé au laboratoire de la compagnie générale de construction de fours.)** Von R. V. Widemann. (Céramique **32**, 1929, 497, S. 185—188.)

Beschreibung des Apparats zur Feststellung der Durchlässigkeit und des Arbeitsvorgangs. Daten über die Durchlässigkeit von Proben feuerfester Steine. Nützlichkeit und Schädlichkeit der Durchlässigkeit je nach dem Verwendungszweck des Stoffes. Einfluß der Durchlässigkeit auf die Leitfähigkeit. 1 Abb. *Ri.* [775$_5$]

8) **Über einige Eigenschaften der Silikasteine. (Sur quelques propriétés des briques de silice.)** Von L. Longchambon. (Céramique **32**, 1929, 498, S. 219—223.)

Angaben über die Umwandlung des Quarzes beim Brennen, die Ausdehnung und die Feuerfestigkeit der Steine. Einfluß der Alkalien und des Tonerdegehaltes auf die genannten Vorgänge und Eigenschaften. 3 Abb. *Ri.* [775$_9$]

9) **Untersuchungen über Eigenschaften von gebrannten Ton-Tonerdemischungen bei verschiedenen Brennbedingungen.** Von H. Salmang und F. Goeth. (Sprechsaal **62**, 1929, 28, S. 503—506; 29, S. 521—523; 30, S. 539—543.)

Brennen von verschiedenartigen Mischungen feuerfesten Tons bei 1410° und 1650°, sowie bei 1500° und 6 at Druck. Brennen einer Mischung Ton/Tonerde mit $Al_2O_3 : SiO_2 = 3 : 2$. An den Erzeugnissen wurden spezifisches Gewicht, Porigkeit, Wasseraufnahme, Verhalten bei Druckerweichung und Verschlackung bestimmt und die Ergebnisse mitgeteilt. *Ri.* [775$_{10}$]

10) **Fortschritte in feuerfesten Stoffen. (Progress in Refractory Materials.)** Von A. B. Searle. (Refr. Journ. **4**, 1929, 47, S. 344 bis 348.)

Überblick über die in den einzelnen Industrien jetzt gestellten hauptsächlichsten Anforderungen an feuerfeste Stoffe und die Rohstoffeigenschaften, und Herstellungsmethoden, die diesen Anforderungen nach den neuesten Erfahrungen am besten genügen. *Ri.* [775$_{16}$]

11) **Zur Mikrostruktur des künstlichen Korund (Alundum).** Von S. Kurbatoff. (Miner. Ssyrje **IV**, 1929, Nr. 7, S. 826—828.) [772$_{11}$]

12) **Kontaktmetamorphe Bildungen in der Technik.** Von D. Beljankin und M. Besborodow. Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de l'U. S. S. R. 1929, Nr. 19, S. 357—362. Deutsch.)

Es werden Verbindungen untersucht und näher beschrieben, die im Glasschmelzofen durch Einwirkung von Gemengestaub auf Silika- wie Schamottesteine entstehen. [772$_8$]

Digitized by Google

5. Prüfung und Beurteilung.

13) **Neuere Untersuchungsmethoden für feuerfeste Stoffe. (Methods of research newly applied to refractories.)** Von W. F. Boericke. (Refr. Journ. 4, 1929, 47, S. 337—340.)

Arbeitsziele und -methoden im neuen Laboratorium der General Refractories Co. in Baltimore zur Wahl der geeignetsten Rohstoffe für die besonderen Erfordernisse des Einzelfalls und zur Aufdeckung der im Rohstoffe oder in der Herstellungsweise liegenden Gründe für Mißerfolge mit feuerfesten Produkten unter gewissen Betriebsbedingungen. *Ri.* [775$_{17}$]

14) **Optische Methoden als Behelf für die Untersuchung feuerfester Stoffe. (Optical methods as an aid to the study of refractories.)** Von T. N. McVay. (J. Amer. Cer. Soc. 1927, Juli, S. 455—456.)

Erfolgreiche Verwendung des petrographischen Mikroskops zur Bestimmung von Unreinheiten im Rohstoff zur Klassifizierung gebrannter Stoffe und zur Prüfung der Wirkung von Bindemitteln. *Ri.* [775$_{21}$]

15) **Die Verwendung eines kleinen Kupolofens zur Prüfung von feuerfesten Stoffen für Kupolöfen. (The use of a small cupola in testing cupola refractories.)** Von J. T. MacKenzie. (J. Amer. Cer. Soc. 1929, Juli, S. 443—446.)

Vergleich des zu prüfenden mit einem in seinen Betriebseigenschaften bekannten Stoff in einem kleinen Versuchsofen, worein ein hochoxydierender Schmelzfluß geleitet wird. Beispiele typischer Versuche. *Ri.* [775$_{23}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

16) **Monolithische Futter. (Monolithic linings.)** Von H. C. Elliott. (Refr. Journ. 4, 1929, 47, S. 363, 364.)

Vorteile der monolithischen fugenlosen Futter. Hinweise auf die wegen der Ausdehnung des Quarzes bei der Umwandlung zu beobachtende Vorsicht beim ersten Erhitzen der monolithischen Masse. *Ri.* [775$_{15}$]

17) **Feuerfeste Formsteine für elektrische Heizelemente, einige Fragen ihrer Herstellung und Verwendung. (Refractory formers for electrical heating elements, some problems in the manufacture and use.)** Von P. Cooper. (Transact. Cer. Soc. 28, 1929, 7, S. 333—337.)

Betriebsbedingungen bei elektrischen Heizelementen. Anforderungen an den Rohstoff und den Fabrikationsprozeß der Formsteine, um den Anforderungen einer wirtschaftlichen Herstellung, eines leichten Zusammenbaus und hinreichender Haltbarkeit im Betriebe zu genügen. *Ri.* [775$_{26}$]

18) **Zur Ausgitterung von Wärmespeichern.** Von K. Thomas. (St. u. E. 49, 1929, 24, S. 875—878.) *Ri.* [775$_{41}$]

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

19) **Öfen mit zirkulierender Flamme zur Erzielung einer gleichmäßigen Temperatur von der Sohle bis zum Gewölbe. (Fours à circulation des flammes au laboratoire garantissant l'obtention d'une température uniforme de la sole à la voûte.)** Von W. E. Groume-Grjimailo. (Rev. Mét. 26, 1929, 7, S. 358—363.)

Verf. begründet und beschreibt die Verbesserung der Feuerführung und des Abzugs der verbrauchten feuchten Luft zur Erzielung einer gleichmäßigen Brenntemperatur und eines gleichen Brandes auch im vertikalen Sinne des Brennraums. 6 Abb. *Ri.* [775$_{2}$]

20) **Die Verwendungsweise der Brennstoffe in Tunnelöfen. (The use of fuels in tunnel kilns.)** Von W. E. Rice. (Clay Worker 92, 1929, 1, S. 26—34.)

Untersuchung der Feuergasbewegung im Ofen bei Gas-, Öl- und Kohlenfeuerung sowie bei Anwendung von Muffeln zur Umschließung der Feuergase und genauen Regelung der Atmosphäre für hochqualifizierte metallurgische und keramische Produkte. 11 Abb. *Ri.* [775$_{3}$]

21) **Öfen für die Metallindustrie auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1929.** Von H. Reininger. (Betrieb 8, 1929, 17, S. 569—580.)

Bericht über die ausgestellten Öfen für die Metallindustrie: Glüh- und Schmiedeöfen, Einsetzöfen, Öfen für fließende Fertigung, Salzbadöfen und Öfen für besondere Zwecke. Durch technische Neuerungen sind Wirkungsgrad und Wirtschaftlichkeit der Öfen verbessert. 48 Abb. *Ri.* [775$_{4}$]

22) **Wassergekühlter Tunnelofen zum Brennen von Platten. (Water Coolid tunnel kiln burning tile.)** (Cer. Ind. 13, 1929, 1, S. 48—52, und Br. Cl. Rec. 75, 1929, 3, S. 144—148.)

Beschreibung eines modernen Tunnelofens der Flint (Mich.) Faience & Tole Co. an Hand zahlreicher Abbildungen. Angaben über den gesamten Produktionsgang im Werk. *Ri.* [775$_{5}$]

23) **Tunnelofen mit Unterzug zum Brennen von keramischen Erzeugnissen. (Four-tunnel à tirage par le bas pour la cuisson des produits céramiques.)** Von P. Ogden. (Rev. Mat. Constr. 1929, 239, S. 168 B—170 B.)

Beschreibung des von der Greendale Brick Co. in Greendale, Hocking Country, Ohio, gebauten, in Brick and Clay Record schon erwähnten Tunnelofens mit in den Wagenzug eingeschalteten Registerwagen, die sich hart an die Tunnelwandungen anschließen und die Längsströmung der Feuergase an den Wänden und der Decke unterbinden, diese Gase vielmehr zwingen, durch Züge im Unterbau der Wagen abzuziehen, wobei sie auch die inneren Partien der Ladung durchziehen und erhitzen. 4 Abb. *Ri.* [775$_{11}$]

24) **Der Tunnelofen.** Von H. Büscher. (Tonind.-Ztg. 53, 1929, 74, S. 1327—1329.)

Betriebsweise des Tunnelofens, seine Vorzüge und Anwendungsgebiete. Betriebserfahrungen für zweckmäßige Bauweise und Größenabmessungen der Öfen, insbesondere der Brennzone. *Ri.* [775$_{12}$]

25) **Die Berechnung von Regeneratoren.** Von K. Rummel und A. Schack. (St. u. E. 49, 1929, 36, S. 1300—1311.)

Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Gas- und Windtemperaturen. Wärmemenge je Quadratmeter Heizfläche. Temperaturveränderungen während einer Halbperiode (Maximum und Minimum und Temperaturverlauf). Wärmedurchgangszahl. Laufende Steinflächentemperatur. Heizflächenwirkungsgrad. Ausgetauschte Wärmemenge. Beispiel mit ausführlichen Erläuterungen. 9 Abb. *Ri.* [775$_{16}$]

26) **Einfluß der Höhe der Koksofenkammern und des Wassergehaltes der Kohle auf das Schüttgewicht in der Kammer und auf die Beschaffenheit des Kokses.** Von H. Hock und M. Paschke. (Arch. Eisenhüttenw. 3, 1929, 2, S. 99—102.)

Versuche an einem Holzmodell einer Koksofenkammer. Schüttgewicht und Feuchtigkeitsgehalt in den einzelnen Höhen des Einsatzes bei Kohlen verschiedenen Wassergehalts. Einfluß von Schüttgewicht und Nässe auf Druckfestigkeit, Abrieb und Porosität des Kokses. 7 Abb. *Ri.* [775$_{20}$]

27) **Ein neuartiger Schmelzofen für hohe Temperaturen. (A new type high temperature fusion furnace.)** Von J. B. Shaw und G. J. Bair. (J. Amer. Cer. Soc. 1929, Juli, S. 447—450.)

Unzulänglichkeiten der bisherigen Schmelzöfen mit Kohlen-, Gas- und elektrischer Feuerung. Beschreibung und Wirkungsweise eines neuen Oxyacetylen-Ofens, der die Atmosphäre reguliert, die Ofenteile schont und einheitliche Betriebsbedingungen innerhalb des ganzen Ofens gewährleistet. 2 Abb. *Ri.* [775$_{22}$]

28) **Erfahrungen und Ergebnisse der stetig betriebenen Vertikalkammerofenanlage in Salzburg.** Von H. Deringer. (Koppers Mitteil. 11, 1929, 1, S. 10—33.)

11 Abb. *Ri.* [775$_{29}$]

29) **Über neuzeitliche Brennöfen mit Gasfeuerung.** Von A. Mendheim. (Ber. D. Keram. Ges. 10, 1929, 7, S. 326—334.)

Prinzip und Betriebsweise des kontinuierlichen Gaskammerofens. Besonderheiten und Vorteile sowie Anwendungsgebiete der einzelnen Haupttypen, des Ofens mit Sohlenfeuerung, mit ein- bzw. zweiseitig überschlagender Flamme, mit undurchbrochener Kammersohle und mit eingebauten Muffeln, des Gasringofens und des Tunnelofens mit Gasfeuerung. Leistungsfähigkeit der verschiedenen Ofentypen. *Ri.* [775$_{31}$]

30) **Die Kokereitechnik, Rückblick und Ausblick.** Von O. Peischer. (Koppers Mitteil. 11, 1929, 2, S. 35—68.)

24 Abb. *Ri.* [775$_{38}$]

31) **Zusammenhänge zwischen Leistung und Gestellabmessungen von Hochöfen.** Von G. Eichenberg. (Arch. Eisenhüttenw. 3, 1929, S. 1—5.)

Kennzeichnung der Hochofenleistung durch die vor den Formen verbrannte Kohlenstoffmenge. Gestellfläche oder -durchmesser als Bezugsgröße. Auswertung einer Rundfrage bei deutschen Hochofenwerken, die Betriebszahlen von 173 Öfen brachte. Zusammenhang zwischen Leistung und ringförmiger Verbrennungszone vor den Formen. 7 Abb. *Ri.* [775$_{39}$]

32) **Brennöfen und ihre Feuerung. V. Der E. I. C. T. Tunnelofen. (The E. I. C. T. Tunnel kiln.)** Von S. R. Hind. (Transact. Cer. Soc. 28, 1929, 6, S. 316—332.)

Angaben über Prinzip, Konstruktion und Betriebsweise, Leistung, Qualität des Brandes und Vorteile des Ofens. Wärmewirtschaftliche Untersuchungsergebnisse. Die von der Firma „Etudes Industrielles et Constructions Thermiques" in Paris konstruierte Ofen ist bei Messrs. Armand & Co. in Baudour bei Mons (Belgien), in Digoin (Saône et Loire) und bei der Pilkington's Tile & Pottery Co., Ltd., in Clifton Junction bei Manchester ausgeführt. 6 Abb. *Ri.* [775$_{45}$]

33) **Elektrische Öfen für Wärmebehandlung.** Von R. E. Talley. (Heat Treat. Forg 15, 1929, 1, S. 93—96.)

Beispiele für die Verwendung elektrischer Öfen je nach dem Verwendungszweck. *Ri.* [775$_{47}$]

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

34) **Ein wichtiges Arbeitsgerichtsurteil für die feuerfeste Industrie.** Von F. Goerrig. (Tonind.-Ztg. 53, 1929, 73, S. 1321.)

Der Reichslohntarif für feurungstechnische Arbeiten findet auf Maurer, die zwar mit feuerungstechnischen Arbeiten, aber in Betrieben der feuerfesten Industrie beschäftigt werden, keine Anwendung. *Ri.* [775$_{13}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

35) **I. Die Entwicklung der Gütevorschriften für feuerfeste Werkstoffe in außerdeutschen Ländern. II. Geschichte der amerikanischen Prüfnormen für feuerfeste Werkstoffe. III. Einteilung der feuerfesten Werkstoffe in Nordamerika nach Eigenschaften, Art und Größe der Beanspruchung beim Gebrauch. IV. Die Entwicklung der Laboratoriumsprüfung und die Betriebseignung feuerfester Baustoffe.** Von Professor Dr. W. Steger. (Tonind.-Ztg. 53, 1929, H. 67, 68, 69, 70, 72, S. 1199—1201, 1221—1223, 1250—1252, 1261—1263 und 1301—1302.)

Eine hochinteressante Aufsatzreihe. [775$_{37}$]

Digitized by Google

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft. Die Gesellschaft veranstaltet ihre 12. Tagung am 13.—16. November in Berlin. Die Sitzungen finden im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, statt. Die Tagung steht im Zeichen des Glasschmelzofens und der feuerfesten Baustoffe für Glasöfen, so daß sie für die weitesten Kreise unserer Leser von ganz besonderem Interesse ist. Von den sich auf Öfen und feuerfeste Stoffe beziehenden Vorträgen sind in erster Linie zu nennen:

1. Dr. H. Hirsch, Berlin, Entwicklung der Wannensteinherstellung;
2. F. Jochim, Frankfurt a. M., Feuerführung von Wannen;
3. Dr. F. Eckert, Charlottenburg, Weißhohlglaswannen;
4. Dr.-Ing. O. Bartsch, Jena, Maschinelle Bearbeitung von feuerfesten Steinen;
5. Betriebsleiter H. Hausner, Rommerode, Schutz der Wannensteine vor frühzeitiger Auflösung;
6. Dipl.-Ing. W. Müllensiefen, Karlsruhe, Hängedecken in Glasschmelzöfen;
7. Präsident W. K. Brownlee, Toledo, Glasschmelzöfen in Amerika;

Von anderen Veranstaltungen sind zu erwähnen:

1. Besichtigung des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie, Berlin;
2. Vorführung des amerikanischen Films: Herstellung von Wannensteinen;
3. Besichtigung der Schau „Ofenbaustoffe", welche nach dem Programm eine besondere Reichhaltigkeit verspricht.

Auskünfte, Anmeldungen, Programme usw. erhält man von der Geschäftsstelle der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft, Frankfurt a. M., Gutleutstraße 91.

Wir beglückwünschen die Gesellschaft zu dieser Tagung und erhoffen in Hinsicht auf feuerfeste Baustoffe und Ofenbauprobleme vollen Erfolg.

Tschechoslowakischer Verband für die Prüfung und Erforschung technisch-wirtschaftlicher Materialien und Konstruktionen. (Institut der „Masaryk's Akademie der Arbeit".) Der Bericht des Verbandes, welcher sich in Prag I, Staroměstské Náměsti 16 befindet, ist für das Jahr 1928 soeben erschienen. Da der Bericht nicht allein in tschechischer Sprache gedruckt ist, sondern Auszüge über die Tätigkeit des Instituts auch in deutscher, französischer und englischer Sprache bringt, können sich unsere Leser über die Tätigkeit des Instituts aus der Schrift sehr gut unterrichten. [772$_{15}$]

Normungsfragen.

Normung des säurefesten Steinzeugs. Mit den soeben erschienenen Normblättern

Din 7000 Flanschenrohre, Paßrohre, Zwischenstücke,
„ 7001 Flanschenkrümmer, Flanschenkniestück, Flanschen-T-Stück, Bindflansch,
„ 7005 Dichtringe für Flanschenrohre,
„ 7006 Muffenrohre, halbierte Muffenrohre,
„ 7007 Muffenbogen, Muffenkrümmer,
„ 7008 Muffenstutzen, Muffenabzweige,
„ 7019 Kochkessel

scheint ein überaus wichtiger Schritt auf dem Gebiete der Normung vollzogen, da hier der Anfang der Normung der chemischen Großapparatur gemacht wird.

Die Normblätter im Dinformat A-4 sind herausgegeben von der Dechema, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen e. V., Hauptgeschäftsstelle Seelze b. Hannover. Alleinvertrieb: Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14. Preis des Einzelblattes 0,75 RM. [768$_{16}$]

Berichte aus der Praxis.

Patentierte Steinschleifmaschinen „Weko" und „Wekofix" der Westfalia-Dinnendahl A.-G. in Bochum. (Mit sieben Abbildungen.) Die Bearbeitung natürlicher und künstlicher Steine zur Verwendung für Industrie und Gewerbe, wofür auch Verbraucher feuerfester Steine sich seit längerem interessieren, hat von jeher große Mängel gezeigt, weil einerseits das Behauen der Steine von Hand sehr zeitraubend und kostspielig ist und andererseits die Ungenauigkeiten der Trennfugen beim Einfügen und Einpassen der Steine große Nachteile verursachen. Hierzu kommt die vielfach starke Staubentwicklung, die überall sehr belästigend und nachteilig wirkt.

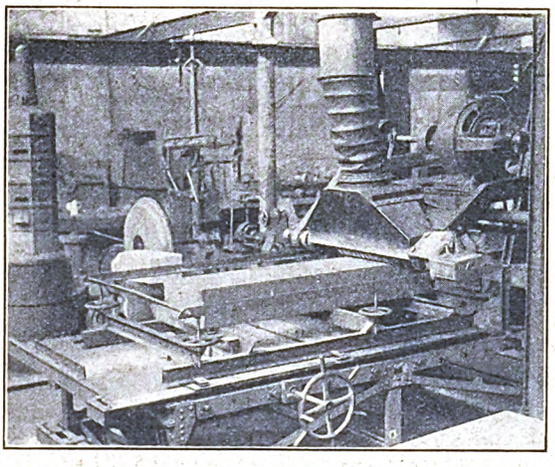


Abb. 1. Planschleifen einer 2 m langen Plania-Kohlen-Elektrode mit der „Weko"-Steinschleifmaschine.

Die langjährigen Versuche, Steine mit der Maschine zu schleifen, haben bisher zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt, weil es keine Maschine gab, mit der man gekrümmte Flächen schleifen konnte; auch war die Staubabsaugung meist unvollkommen. Die Notwendigkeit fester Mauerwerke, Verbände, Böden usw. bedingt aber vielfach Steine mit gekrümmten und winkelig zueinander stehenden Flächen (Ring-, Keil-, Wölb- usw.) und bis auf das geringste Maß gehende Trennfugen. Diese Bedingungen werden von der in „St. u. E." 1927, Nr. 42 ausführlich beschriebenen „Weko"-Steinschleifmaschine in einfacher und vollkommener Weise erfüllt. Die Maschine wird von Westfalia-Dinnendahl A.-G., Bochum, geliefert.

Neben dem Hauptvorzug, ebene und gekrümmte Flächen zu schleifen, ist die Einfachheit und Genauigkeit der Schleifwalzen-Einstellung, insbesondere bezüglich der Dicke der abzuschleifenden Schicht geradezu verblüffend. Überdies werden bei der „Weko"-

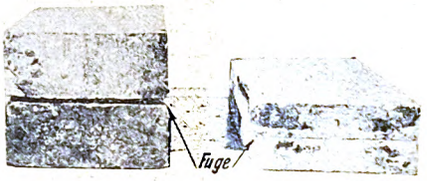


Abb. 2. Schamottesteine vor dem Schleifen. Schamottesteine nach dem Schleifen.

Schleifmaschine mit einmaliger Aufspannung alle Seiten des Umfanges in einem Arbeitsgang geschliffen und dabei die vollkommenste Schärfe der Kanten erreicht.

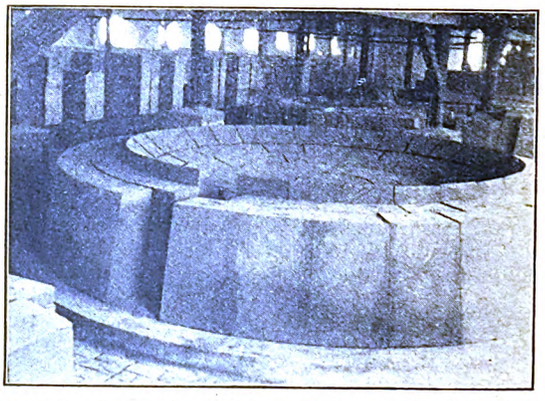


Abb. 3. Hochofensteine, geschliffen mit der „Weko"-Schleifmaschine.

Die „Weko"-Steinschleifmaschine ist aus der Abb. 1 ersichtlich. Hier wird das Schleifen einer 2 m langen Plania-Kohle-Elektrode dargestellt. Die Maschine ermöglicht es, rohe und rauhe Steine in wenigen Minuten an den Längs- und Stirnflächen genau maßhaltig und scharfkantig zu schleifen, so daß ein denkbar dichter Verband erzielt wird, wodurch dessen Haltbarkeit und Be-

Digitized by Google

triebssicherheit in bisher unerreichter Weise gewährleistet ist. In dieser Hinsicht erscheint die ohne weiteres verständliche Abb. 2 sehr instruktiv.

Das bei der Bearbeitung der Steine von Hand oft eintretende Absplittern, Abbröckeln oder anderes Beschädigen der Steine

Abb. 4. Draufsicht auf einen geschliffenen Schamottestein.

ist bei der „Weko"-Steinschleifmaschine vollständig ausgeschlossen. Die Bauart der Schleifmaschine ist denkbar einfach und betriebssicher, und es sind sozusagen keinerlei empfindliche

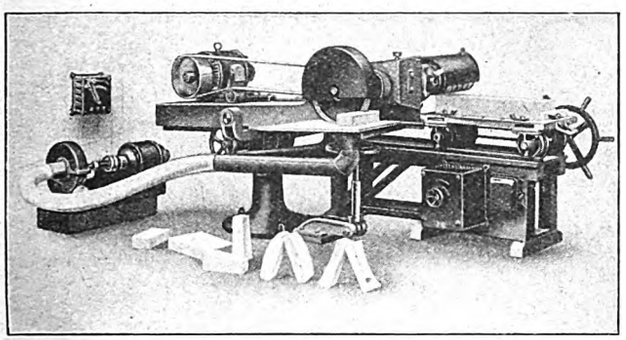


Abb. 5. „Wekofix", Steinschleif- und Schneidemaschine.

Teile an derselben vorhanden. Der durch das Schleifen entwickelte Staub wird durch eine besondere Staubabsauge-Anlage abgezogen und in einem besonderen Abscheider gesammelt. Während der

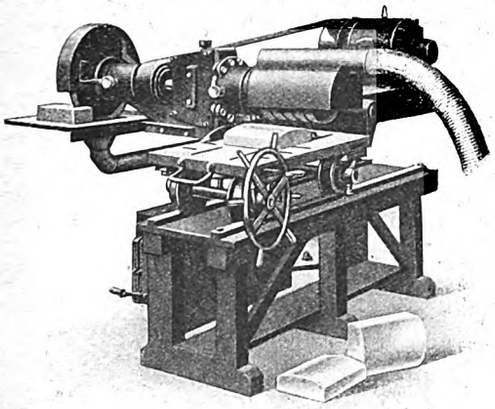


Abb. 6. Schleifen konkaver Flächen mit der „Wekofix".

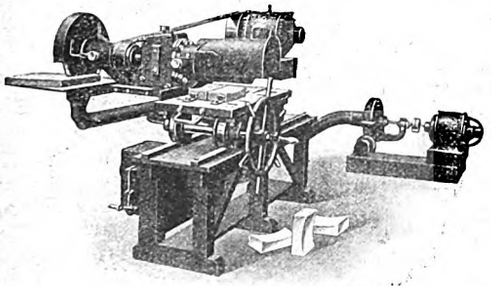


Abb. 7. Schleifen konvexer Flächen mit der „Wekofix".

beim Behauen der Steine von Hand entstehende Staub früher ein unerwünschter und unbrauchbarer Entfall war, wird er durch die mit jeder Maschine gelieferten Absaugungsanlage zu einem wertvollen feinen Mörtelstoff.

Neben der Vereinfachung in der Bearbeitung der Steine liegt ein besonderer Vorteil der „Weko"-Schleifmaschine in der viel kürzeren Bearbeitungszeit. Während beispielsweise zum Behauen eines Kohlenstoffsteines für Hochöfen in gewisser Größe früher zwei gute Facharbeiter vier Stunden gebrauchten, schleift die „Weko"-Schleifmaschine einen gleichen Stein bei Bedienung durch zwei ungelernte Arbeiter in nur etwa dreizehn Minuten. Hochofensteine, geschliffen mit der „Weko"-Schleifmaschine, sind in der Abb. 3 gezeigt.

Die „Weko"-Schleifmaschine erfordert keinerlei Betriebsumstellung, dient vielmehr, wie aus vorstehenden Ausführungen hervorgeht, nur zu einer ganz bedeutenden Vereinfachung und Verbilligung der Steinbearbeitung. Außerdem ist der Platzbedarf der Maschine nur gering.

Daß man in Steinen durch das Schleifen auch etwa vorhandene Hohlräume aufdecken kann, versteht sich von selbst. Die Abb. 4 veranschaulicht dieses.

In der Abb. 5 ist schließlich die „Wekofix-Schleifmaschine" wiedergegeben, die einen kleineren Typ der „Weko"-Maschine darstellt.

In welcher Weise mit dieser Maschine konkave oder konvexe Flächen geschliffen werden, zeigen die Abbildungen 6 und 7. In gewöhnlicher Weise werden auch andere Flächen (z. B. Keilsteine und dergleichen) mit dieser Maschine bearbeitet.

Die Arbeitsweise der „Wekofix" ist im Prinzip die gleiche wie bei der größeren Type, der „Weko". Die kleinere Konstruktion bedingt natürlich die Bearbeitung kleinerer Steine bis zu einer maximalen Breite von 300 mm, während mit der „Weko" Steine bis zu 1000 mm Breite geschliffen werden können. An der „Wekofix" ist gleichzeitig eine Schneidscheibe angebracht, mit welcher die Steine der verschiedensten Art mit größter Genauigkeit geschnitten werden können. Die Konstruktion der „Wekofix" ist äußerst handlich; diese kleinere Maschine kann auch fahrbar ausgeführt werden, so daß sie ohne Schwierigkeiten rasch an die Arbeitsstelle gebracht werden kann. [758]

Neues über Aufbereitung und Mischung von Schamottemassen. (Mit Abb.) Bei der Verarbeitung trockner Massen verzichtet man auf die Plastizität des Tones, nicht aber auf die Bindefähigkeit und nicht auf völlig gleichmäßige Verteilung der einzelnen Bestandteile (Ton, Sand und sonstige Magerungsmittel, Schamotte und Wasser); man muß also das gleiche wie beim Homogenisierungsprozeß, allerdings auf anderem Wege wie bei plastischen Massen, anstreben.

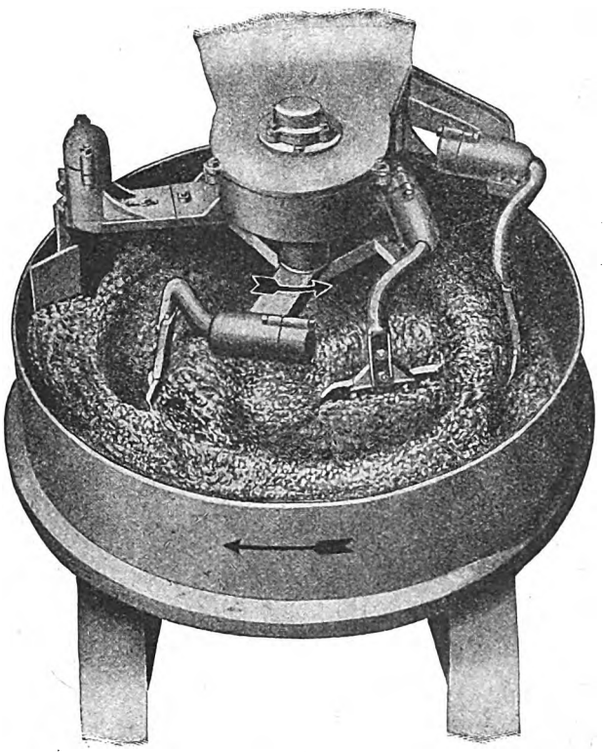


Abb. 1. Gegenstrom-Schnellmischer von G. Eirich.

Die Vorbereitung trockener Massen setzt folgende Forderungen voraus: gleichmäßige feine Körnung des vorgetrockneten Rohgutes, geeignete Magerungsmittel im entsprechenden Verhältnis zum Bindeton, innige und gleichmäßige Mischung des Bindetons und der Magerungsmittel und völlig gleiche Verteilung des Anfeuchtewassers. Die Seele der Fabrikation ist jetzt also die Mischung der Rohstoffe und die Verteilung des in denkbar geringer Menge zuzusetzenden Wassers geworden. Es wurde bisher in dieser Hinsicht vielfach unrationell gearbeitet, da die vorhandenen Mischeinrichtungen zu wenig den Verhältnissen in der Tonwarenindustrie angepaßt waren oder aber verteuernd wirkten. Erst durch Schaffung maschineller Mischanlagen, die in einem Arbeitsgang ohne unnötige Transporte Mischung und Benässung aufs innigste und rationellste durchführen, kann man das Trockenpreßverfahren für die Grobkeramik, soweit es nicht (wie in

Digitized by Google

der Steinzeugplattenindustrie) bereits eingeführt ist, als zukunftsreich betrachten.

Eine derartige, den Anforderungen angepaßte Mischung ist ermöglicht worden durch Schaffung offener Mischteller, welche das Gut durch in Kurvenbahnen bewegte Werkzeuge in einer Weise durcheinander rühren, wie es mit sonstigen Vorrichtungen nicht möglich ist, und die gleichzeitig eine Reibung oder Knetung vornehmen, um klümpchenfreies Fertigmischgut zu schaffen. Diese Mischteller werden, ähnlich wie wir es von den Kollergängen mit rotierender Bahn kennen, ebenfalls in drehende Bewegung gesetzt, und zwar in entgegengesetztem Sinne der Mischer und der vorgesehenen leichten Hohlkoller.

Dieses System der Gegenstrommischung hat der von Gustav Eirich, Hardheim (Nordbaden) stammenden Konstruktion den Namen Gegenstrom-Schnellmischer gegeben.

Der Arbeitsvorgang ist gegenüber dem bisher üblichen unglaublich einfach geworden und ermöglicht erhebliche Ersparungen an Bedienungsmannschaft, an Kraftverbrauch, an Förderungskosten und an Zeit. Das vorgetrocknete, feinkörnige, etwa bis nadelkopfgroße oder pulverförmige Rohgut wird in dem offenen Mischteller zunächst kurze Zeit vorgemischt, um Bindebeton und Magerungsmittel innig zu vermengen. Die schleifenförmige doppelte Bewegung der Mischer einerseits und der Mischbahn mit dem daraufliegenden Mischgut andererseits bringt ein Durcheinander der einzelnen Teilchen mit sich, wie es im Tonschneider bei nasser plastischer Masse selbst bei mehrmaligem Durchgang nicht zu erzielen ist. Die Benässung des trockenen Gemisches geschieht durch Zerstäuberdüsen während des Mischvorganges; das feinst verteilte Wasser trifft also alle Teilchen der Mischung gleichmäßig. Es wird hierduch geringster Wasserzusatz ermöglicht. Das sonst übliche Mauken wird überflüssig, man spart den Transport, die doppelte Bewegung der Masse und die hierfür erforderliche Zeit. Die Benässung im Tonschneider, in Kugelmühlen, in Mischtrommeln und selbst in stehenden Zylindern mit seitlicher Wasserzuführung kann derartig gleichmäßige Wasserverteilung, gleichmäßige Benässung aller Partikelchen, nicht erreichen, abgesehen davon, daß bei der Unübersichtlichkeit des Mischvorganges in geschlossenem Mischer die Menge des Wasserzusatzes von der Gewissenhaftigkeit des bedienenden Arbeiters abhängig ist. Die zur Erzielung klümpchenfreien Mischgutes erforderliche Reibung wird durch ein oder zwei leichte Reibkoller erreicht. Man wird hier an die Arbeitsweise der Masseschlagmaschine mit verstellbarer Kollerhöhe in der Feinkeramik erinnert. Diese letztere Einrichtung berücksichtigt in sinnreicher Weise den Einfluß der Körnung; je feiner das Korn, um so mehr läßt sich dem Ton zusetzen, um so höher ist die Dichte und Gleichmäßigkeit. Die Beimengung gröberen Kornes, welche auf alle Fälle gleichzeitige Knetung durch Koller nötig macht, geschieht, um die chemische Einwirkung der Tonbestandteile aufeinander im Feuer zu verzögern.

Die vereinigte Trocken- und Feuchtmischung gemeinsam mit Knetung und Benässung in einem Arbeitsgange ermöglicht die Bereitung der verschiedensten Massen bei wesentlicher Zeit- und Kraftersparnis; sie ist — was kaum näherer Erläuterung bedarf — auch für halbtrockene und schließlich auch für nasse Massenmischung das Gegebene, sie ist in der Lage, die Gestehungskosten zu vermindern und die subtile Frage der Wassermenge bei Schamottemassen zu lösen. [768]

Firmennachrichten.

Carl Still Recklinghausen. Die Preussische Bergwerks- und Hütten A G., Bergwerksdirektion Hindenburg, baut zur Zeit auf den Delbrücksschächten eine neue Kokerei von 56 Kammern System Still. Die neue Kokerei soll im Laufe des kommenden Winters fertig werden. Sie ist auf eine tägliche Kokserzeugung von rund 1000 t berechnet. [772$_{19}$]

Bad Lausicker Schamottewerke J. Havestadt, Bad Lausick. Die Firma wurde geändert in: „Bad Lausicker Schamottewerke Joseph Havestadt", Bad Lausick.

Deutsche Ofenbaugesellschaft m. b. H., Berlin. Die Gesellschaft soll von Amts wegen gelöscht werden.

Siemens-Planiawerke, A.-G. für Kohlefabrikate, Berlin-Lichtenberg. Von Seiten des Betriebsrats wurden in den Aufsichtsrat der Gesellschaft entsandt: Paul Kuballa und Josef Soppa.

Aktiengesellschaft Vereinigte Asbestwerke Danco-Wetzell & Co., Dortmund. Die Gesellschaft beruft für den 30. Oktober, 16½ Uhr, eine außerordentliche Generalversammlung nach Dortmund, Verwaltungsgebäude der Gesellschaft, Kanalstraße 80, ein. Die Tagesordnung sieht nur die Neuwahl des Aufsichtsrates gemäß § 243 HGB. vor.

Giebema, Brüchner, Moebes & Co., Grafitschmelztiegelfabrik, Dresden. Die Prokura Erich Gustav Ernst Gebauer ist erloschen.

Baugesellschaft für Industrie-Öfen, Beton- und Eisenbetonbau, G. m. b. H., Duisburg-Meiderich. Prokura wurde erteilt: Christine Fuchs, Duisburg-Meiderich.

Frankensteiner Magnesitwerke, Aktiengesellschaft, Grochau, Kreis Frankenstein i. Schlesien. Am 30. Oktober, 10 Uhr, findet im Büro des Rechtsanwalts und Notars Dr. Josef Dienstfertig, Breslau, Anger 9 II, eine außerordentliche Generalversammlung der Gesellschaft statt, deren Tagesordnung folgende Verhandlungspunkte vorsieht: Aufhebung des Auflösungsbeschlusses vom 30. November 1928; Abberufung des gesamten Aufsichtsrats und Neuwahlen zum Aufsichtsrat; Verschiedenes.

Gewerkschaft Allophanit-Gesellschaft, Kupfererz-, Ton-, Kaolin-, Klebsand- und Quarzgruben (Gewerkschaft Glückstern), Hagen i. W. Das Konkursverfahren über die Gewerkschaft wurde nach Abhaltung des Schlußtermins aufgehoben.

Freiherrlich Adolf von Schönbergsche Kaolinwerke, Hohburg b. Wurzen. In die Gesellschaft ist ein Kommanditist eingetreten.

A.-G. Isselburger Hütte, vorm. Johann Nering-Bögel & Cie., Isselburg. Die zum Klöckner-Konzern gehörende Gesellschaft war dem Vernehmen nach im abgelaufenen Geschäftsjahr 1928/29 dauernd gut beschäftigt. Die Belegschaft konnte von 350 auf etwa 500 Mann erhöht werden. Gerechnet wird mit einer Dividendenerhöhung auf 8% (im Vorjahre 6%). Die ordentliche Generalversammlung, die unter anderem auch eine Erhöhung des sich gegenwärtig auf 600000 Reichsmark belaufenden Aktienkapitals vorsieht, findet am 31. Oktober statt.

Aktiengesellschaft Möncheberger Gewerkschaft, Kassel. Die Gesellschaft beruft für den 18. Oktober eine außerordentliche Generalversammlung nach Kassel ein, in der zwecks Sanierung des Unternehmens eine Herabsetzung des Grundkapitals von 600000 RM. auf 60000 RM. und gleichzeitige Wiedererhöhung auf 600000 RM. unter Ausschluß des gesetzlichen Bezugsrechts der Aktionäre zu beschließen sein wird. Das Geschäftsjahr 1928 hatte einen Verlust in Höhe von 205586 RM. gebracht, der auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

Silika- und Schamotte-Fabriken Martin & Pagenstecher, Aktiengesellschaft, Köln a. Rh. Kollektivprokura wurde erteilt: Peter Schellen, Köln-Mülheim.

Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co., Fabriken feuer- und säurefester Produkte m. b. H., Krefeld-Linn. Kollektivprokura wurde erteilt: Peter Schellen, Köln-Mülheim, und Joachim Franke, Ürdingen. Rudolf Laicher, Krefeld-Linn, wurde als Geschäftsführer abberufen.

Stolberger Aktien-Gesellschaft für feuerfeste Produkte (vormals R. Keller), Aachen-Forst. Aktienkapital: 100000 RM. In der kürzlich stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung wurden die Regularien für das am 30. Juni 1929 beendete Geschäftsjahr genehmigt, wonach die Gesellschaft bei 27402 (im Vorjahre 37106) RM. Unkosten, Löhne und Steuern und einem Verlustvortrag von 38974 Reichsmark mit einem Verlust in Höhe von 56909 RM. arbeitete. Zu Buche stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Anlagen 151952, Bestände 600 (8000), Debitoren 11026 (5000), andererseits Kreditoren 120490. Die Gesellschaft befindet sich bekanntlich in Liquidation.

Igni Industrie-Ofenbau, G. m. b. H., Köln a. Rh. Die Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Industrie Ofen- und Generatorenbaugesellschaft m. b. H., Köln-Mülheim. Die Firma wurde von Amts wegen gelöscht.

Tonwerk Niederpleis Mauelshagen & Co., Niederpleis. Jetziger Inhaber: Jean Wester, Spich b. Siegburg.

Allgemeine Ofenbaugesellschaft m. b. H., Potsdam. Ingenieur Max Kaerlein ist als Geschäftsführer ausgeschieden. Oberingenieur Albert Geissler wohnt in Potsdam.

Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf i. Oberpfalz. Die auf Grund der Verordnung über Goldbilanzen nicht eingereichten Aktien über je 150 RM. mit den Nummern 395, 410, 430, 1846, 2021, 2022, 2023 werden für kraftlos erklärt und die an ihrer Stelle neu auszugebenden Aktien über 1000 RM. für Rechnung der Beteiligten verwertet.

Keramische Hütte, Aktiengesellschaft, Sehnde. Aktienkapital: 100000 RM. Die Gesellschaft weist im genehmigten Abschluß für das Geschäftsjahr 1928 nach Absetzung von 5207 (im Vorjahre 3709) Reichsmark Abschreibungen und 122294 (87555) RM. Generalunkosten einen Verlust in Höhe von 20622 (im Vorjahr 436 RM. Reingewinn) Reichsmark aus, der sich um 15268 RM. Verlustvortrag auf insgesamt 35890 RM. erhöht. Aus der Bilanz sind unter anderem zu erwähnen in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 157300, Maschinen 41500, Inventar 13500, Kasse, Postscheck und Bankguthaben 789, Beteiligungen 2961 (2000), Bestände an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabrikaten 42762 (16000), Debitoren 5032 (0), andererseits Hypotheken 75000 (75000), Darlehen 66884 (57000), Bankschulden 3086 (2000), Kreditoren 54765 (15000).

Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., vorm. Didier, Stettin. Der Verlauf des Geschäftsjahres 1929 sei bei der Gesellschaft bisher durchaus zufriedenstellend gewesen. Die Umsätze konnten gegenüber dem Vorjahre erhöht werden. Der gegenwärtige Auftragsbestand sichere den Werken für mehrere Monate Beschäftigung. Der noch ausstehende Restbetrag aus dem amerikanischen Freigabeguthaben sei bisher noch nicht eingegangen. [778]

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Wilh. Wasum, Bacharach a. Rhein.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 11
FÜNFTER JAHRGANG
NOVEMBER 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 15 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 33⅓% Ermäßigung.

Inhalt:

Vergleichende Einwirkung von Gemenge, Glas, Soda und Sulfat auf Schamottesteine. Von Prof. P. P. Budnikoff. Mit drei Abbildungen 181
Muß Koksofengas verbrannt werden? 183
Markenbezeichnungen im Feuerfest-Fach und Ofenbau 185
Technische Rundschau: Der Wirkungsgrad des Gitterwerkes von Wärmespeichern. (Mit Abb.) — Die Vorteile einer technischen Kontrolle für die Hersteller und Verbraucher feuerfester Erzeugnisse 187
Wirtschaftliche Rundschau: Deutschland, Rußland, Ungarn, Indien 188
Patentschau:
I. Erteilte Patente (Referate)
a) Inland 189
b) Ausland 191
II. Patentanmeldungen 192
III. Gebrauchsmustereintragungen 193
Bücherschau 193
Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues 193
Berichte aus der Praxis 195
Persönliches 195
Firmennachrichten 195
Fragekasten 196

Vergleichende Einwirkung von Gemenge, Glas, Soda und Sulfat auf Schamottesteine.

(Mitteilung aus dem Zentrallaboratorium des Ukrainischen Silikattrustes. Charkow, Rußland.)

Von Prof. P. P. Budnikoff.

Mit drei Abbildungen.

Von der Beschaffenheit des feuerfesten Materials für Glasschmelzöfen hängt nicht allein die Lebensdauer des Ofens, sondern auch die Qualität des Glases ab; schlechtes Schamottematerial kann Steinchen usw. im Glase zur Folge haben. Bei dem Berühren des frischen Gemenges und des flüssigen Glases mit dem feuerfesten Material entstehen bei den im Glasofen herrschenden hohen Temperaturen (1200—1400° C) leicht flüssige Silikate, welche in die Poren des Materials eindringen. Die Folge hiervon ist eine chemische Gegenwirkung, die zur allmählichen Zerstörung des Schamottesteines führt. Die Frage der Beschaffenheit des feuerfesten Materials ist mit der Einführung der maschinellen Glaserzeugung besonders aktuell geworden, weil hier ein basischeres Gemenge angewandt wird, welches bekanntlich in bezug auf Zerfressen des Schamottematerials eine größere Aktivität entwickelt.

Zum Studium des Verhaltens des feuerfesten Materials wurden 10 Boden- und Wandsteine des Keramischen Werkes Tschassow-Jar (Donetz-Becken) des Ukrainischen Silikattrustes verwandt; die Steine wurden auf ihre chemische Widerstandsfähigkeit (Einfluß des Glasflusses, des Gemenges und der einzelnen Salze — Sulfat und Soda — geprüft.

Über das Brennen der bei der Untersuchung verwandten Steine gibt die folgende Brandtabelle 1 Auskunft:

Zahlentafel 1.

1. Tag	1. Schicht	20— 60°	5. Tag	1. Schicht	250— 280°
	2. „	60— 70°		2. „	280— 320°
	3. „	70— 80°		3. „	320— 370°
2. Tag	1. Schicht	80— 90°	6. Tag	1. Schicht	370— 390°
	2. „	90—100°		2. „	390— 410°
	3. „	100—110°		3. „	410— 450°
3. Tag	1. Schicht	110—120°	7. Tag	1. Schicht	450— 500°
	2. „	120—150°		2. „	500— 600°
	3. „	150—180°		3. „	600— 700°
4. Tag	1. Schicht	180—200°	8. Tag	1. Schicht	700— 800°
	2. „	200—225°		2. „	800— 900°
	3. „	225—250°		3. „	900—1000°
			9. Tag	1. Schicht	1000—1150°
				2. „	1150—1350°
				3. „	1350—1380°

Die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Steine ist aus der Zahlentafel 2 und weiter folgenden Angaben ersichtlich.

Erweichungsbeginn unter einer Belastung von 2 kg/cm² lag bei 1305—1340°, 4proz. Zusammendrückung bei 1385—1425°.

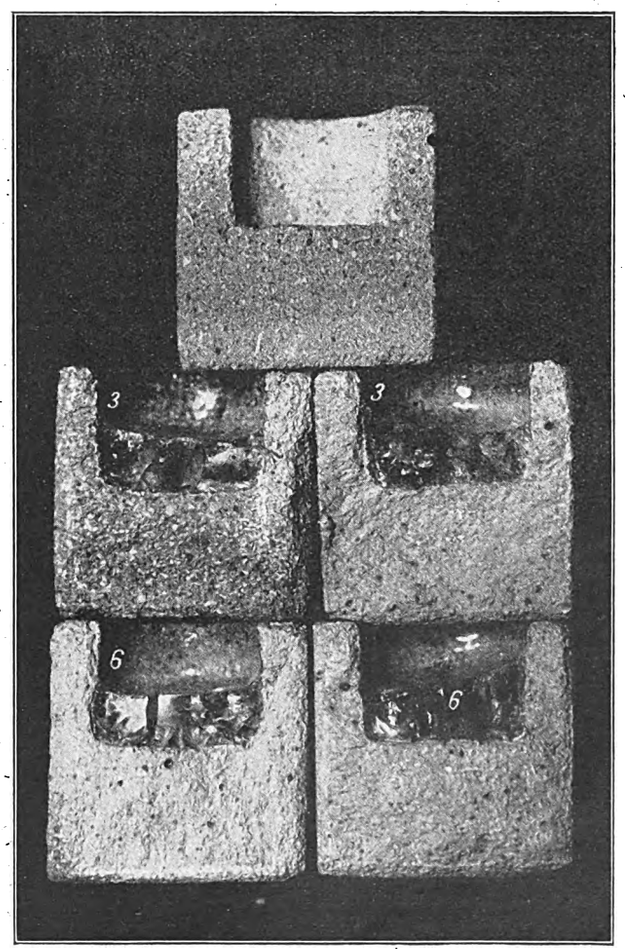


Abb. 1. Einwirkung von Glasgemenge und Glasscherben auf Schamottesteine.

Digitized by Google

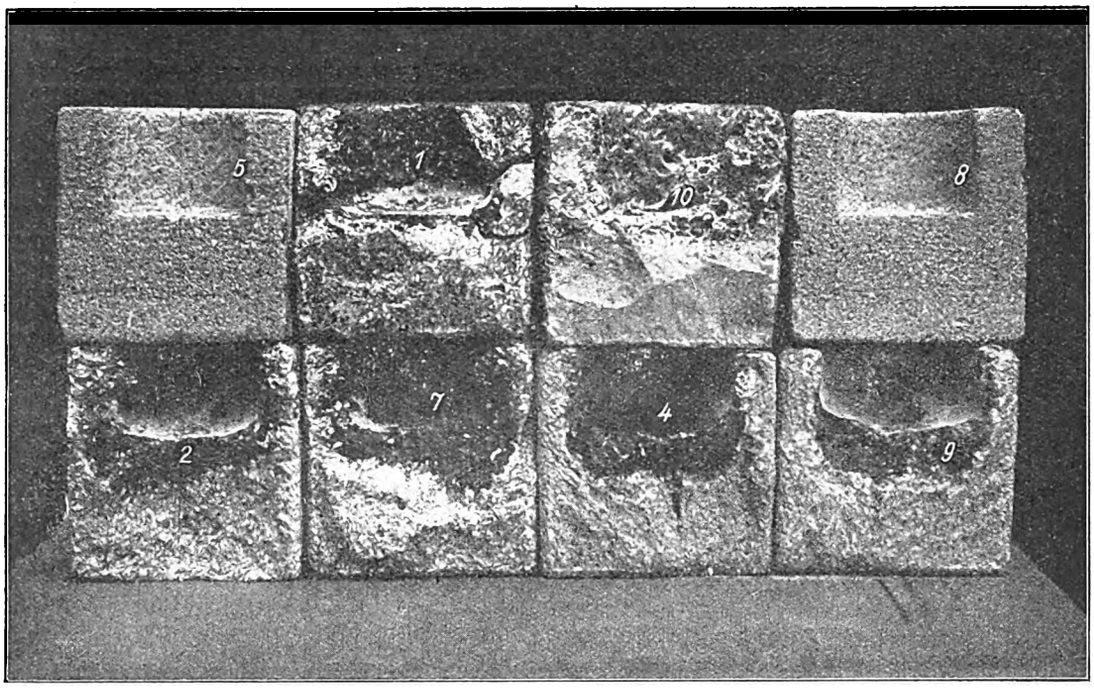


Abb. 2. Einwirkung von Soda und Sulfat auf Schamottematerial (Querschnitt).

Zusammensetzung des Glasgemenges:

Sand	587,29 kg	bei	0,05%	Feuchtigkeit
Soda	219,21 „	„	2,92%	
Sulfat	36,46 „	„	0,13%	
Kreide	156,74 „	„	2,45%	
Kohle	3,60 „	„	—	

Die Analyse des Glases ergab:

SiO_2	72,50%
CaO	10,59%
Fe_2O_3	0,25%
MgO	0,08%
Al_2O_3	0,38%
Na_2O	16,20%

Eine Einwirkung des Glasgemenges und der Glasscherben konnte fast gar nicht beobachtet werden (vgl. Abb. 1). Das Scherbenprobestück *3* war mit Gemenge, das Probestück *6* mit Glasscherben gefüllt. Die Zahlen *3* und *6* deuten auf die in der Zahlentafel 2 unter gleichen Nummern angegebenen Steinsorten. Vgl. ferner auch die mit gleichen Nummern in der Abb. 2 gezeichneten Steinproben.

und die 10proz. Zusammendrückung bei 1450—1485° (im Hirsch-Hecht-Ofen).

Zahlentafel 2.

Stein	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Glühverlust %	Wasseraufnahme %	Volumenporosität %
1. Boden	59,31	34,69	2,71	0,40	0,98	0,29	0,20	10,34	19,92
2. „	59,16	35,08	1,84	0,70	1,02	0,09	0,34	11,60	23,20
3. „	59,83	34,38	1,44	0,70	1,00	0,14	0,18	13,10	25,00
4. Wand	59,24	34,65	1,84	0,65	1,40	0,07	0,32	9,40	18,70
5. „	59,06	35,23	1,67	0,70	0,80	0,07	0,24	11,50	23,50
6. „	59,18	35,60	1,60	0,70	0,76	0,10	0,20	10,30	20,70
7. „	58,32	35,44	1,37	0,65	0,82	0,87	0,22	10,80	25,30
8. „	58,76	35,33	1,33	0,60	0,78	0,91	0,23	10,70	17,40
9. „	58,74	35,35	1,33	0,60	0,72	0,70	0,12	10,60	18,10
10. „	59,20	34,29	2,23	0,35	1,03	0,40	0,19	11,67	25,20

Die Feuerfestigkeit lag zwischen S.-K. 31—32.

Die Wasseraufnahmefähigkeit wurde durch zweistündiges Kochen der Probestücke in destilliertem Wasser und nachträgliches Liegenlassen in diesem Wasser während 48 Stunden bestimmt.

Zur Bestimmung der chemischen Widerstandsfähigkeit wurden aus den Steinen Würfel von 65 × 65 × 65 mm herausgeschnitten und mit einer Vertiefung von 30 mm Tiefe und 40 mm im Durchmesser versehen. Diese Vertiefung wurde unter Stampfen dicht mit Glasgemenge (Analyse s. weiter unten) einer maschinellen Glashütte oder mit Glasscherben (Analyse s. weiter unten), Sulfat und Soda gefüllt. Die Probestücke wurden im elektrischen Ofen erhitzt und nach dem Erreichen einer Temperatur von 1430° C zwei Stunden lang auf dieser Temperatur gehalten[1]). Nach der Erhitzung wurden die Probestücke in vertikaler Richtung gespalten und die Einwirkung des Glases, des Glasgemenges und der Salze auf das feuerfeste Material einer Beobachtung unterzogen.

[1]) Bei den vorliegenden Versuchen dauerte die Erhitzung der Probestücke bei 1450° C deshalb nur 2 Stunden, weil bei einer längeren Erhitzung Sulfat und Soda das Schamotteprobestück vollständig zerstörten. Sonst werden bei solchen Versuchen die Probestücke dieser Temperatur 4 Stunden lang ausgesetzt, da nur nach dieser Zeit charakteristische Zerfressungserscheinungen beobachtet werden können. Für Vergleichsversuche hat sich jedoch die Zeitdauer von 2 Stunden als ausreichend erwiesen.

Die starke korrodierende Einwirkung von Soda auf das Material ist aus den Probestücken *2*, *7*, *4* und *9* in der Abb. 2 ersichtlich; die gebildeten leichtflüssigen Silikate drangen tief in das feuerfeste Material ein. Aus der Abb. 3 ist die gleiche Wirkung in der Draufsicht zu sehen.

Sulfat wirkte bei gleicher Versuchsbedingung auf die Steinprobe am stärksten ein; die gebildeten flüssigen Silikate quollen stark auf und drangen tief ins Schamottematerial ein, so daß die Probestücke sehr stark korrodiert wurden (Abb. 2, Probestücke *1* und *10*, und Abb. 3, gleiche Stücke in Draufsicht). Die Nummern korrespondieren mit den entsprechenden Zahlen der Steine in der Zahlentafel 2.

Zum Vergleich sind Probestücke *5* und *8* vor der Erhitzung mit angezogen. Beim Zusatz von Kohle zum Sulfat reagierte das zu Beginn der Erhitzung ausscheidende Na_2S lebhaft mit dem feuerfesten Material und unterstützte mit steigender Temperatur die Zerstörung.

Zusammenfassung. Die Versuche zeigen, daß von den besprochenen Chemikalien die stärkste Korrosionswirkung auf Schamottematerial für Glasöfen Sulfat, besonders in Gegenwart von Kohle, ausübt. Auch Soda greift stark das

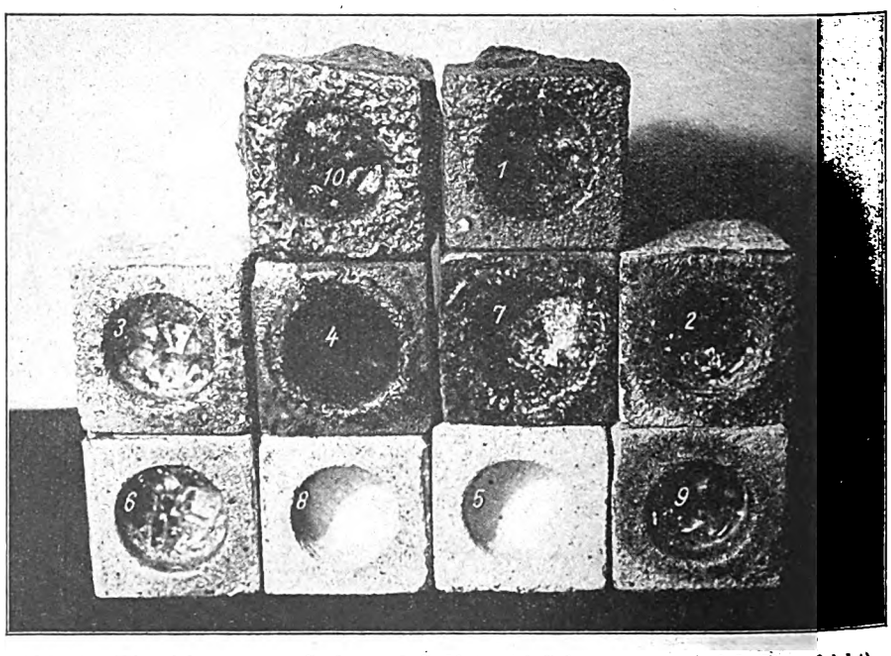


Abb. 3. Einwirkung von Soda und Sulfat auf Schamottematerial (Draufsicht).

Digitized by Google

feuerfeste Wannenmaterial an. In bezug auf Korrosion der Schamottesteine verhält sich das Glasgemenge aktiver als Glasbruch. Der Korrosionsgrad der feuerfesten Steine hängt in sämtlichen Fällen und insbesondere bei Einwirkung von Sulfat und Soda von der Porosität des feuerfesten Materials ab (man vergleiche hierzu die Porositätswerte der einzelnen Steine in der Zahlentafel 2 mit der Angriffswirkung auf die in den Abb. 2 und 3 mit den gleichen Nummern bezeichneten Probestücke). Die Volumenporosität dürfte deshalb bei Schamottesteinen, welche in mechanischen Glaswannen angewandt werden, 28% nicht überschreiten; es wäre noch vorteilhafter, die Volumenporosität innerhalb der für die thermische Beständigkeit des Steines in Frage kommenden Grenzen von 20 bis 26% zu halten. [757]

Muß Koksofengas verbrannt werden?

Bei dem großen Interesse, das sich in der schon seit Jahren währenden öffentlichen Diskussion über die Heranziehung von Koksofengas für Gasversorgungszwecke äußert, und das man auch dem in städtischen Gasanstalten erzeugten Gas entgegenbringt, erscheinen die folgenden Ausführungen der englischen Zeitschrift „The Gas Engineer" bemerkenswert, die uns Herr J. H. Steinkamp zur Verfügung stellt. Diese Ausführungen lenken erneut die Aufmerksamkeit der interessierten Kreise auf viele, in Deutschland bereits bekannte und zum Teil auch in der Praxis mit Erfolg durchgeführte Verwertungsmöglichkeiten des Koksofengases hin. Die skizzierten Methoden eröffnen ganz andere Perspektiven, als das leidliche Problem der Ferngasversorgung durch Koksofengas.

Im Anfangsstadium der Kokereitechnik wurde der Koks in Bienenkorböfen erzeugt; hierbei wurden Nebenprodukte überhaupt nicht gewonnen. Im Laufe der Entwicklung der Koksofentechnik entstanden immer wirtschaftlichere Ofenkonstruktionen, so daß große Teile der in Koksöfen erzeugten Gase zu anderweitiger Verwertung für hüttenmännische Zwecke und zur Dampferzeugung in steigendem Maße frei wurden. Koks wird bekanntlich in erster Linie bei der Erzeugung von Eisen verwandt. Mit immer zunehmender Produktion von Eisen und Stahl haben die auf den Kokereien freiwerdenden Koksofengasmengen solchen Umfang angenommen, daß man mit der Absicht, die gesamten verfügbaren Gasmengen in den Hüttenbetrieben selbst in der bisherigen Weise unterzubringen, auf Schwierigkeiten gestoßen ist. Auf der Suche nach weiteren Absatzmöglichkeiten des Koksofengases (dessen überschüssige Mengen durch den Bau von Verbundöfen noch eine weitere Steigerung erfuhren) kam man auf den Gedanken, das Koksofengas für kommunale Zwecke an Städte abzugeben. Die Eroberung dieser Absatzgebiete ging und geht auch heute noch nicht ohne bedeutende Schwierigkeiten vor sich, zum Teil auch deshalb, weil im Laufe der Zeit Ofenkonstruktionen auf den Gaswerken eingeführt wurden, welche in wärmewirtschaftlicher Hinsicht (und deshalb auch in bezug auf die Erzeugungskosten des Gases) keineswegs hinter den Öfen der Kokereien zurückbleiben.

Ohne die Fragen „Koksofengas oder Kommunalgas", „Ferngas oder Gruppengas" usw. hier näher zu untersuchen, soll im folgenden gezeigt werden, daß eine Notwendigkeit, Koksofengas als gasförmigen Brennstoff zu verwerten, überhaupt nicht vorliegt.

Koksofengas enthält 50—60% Wasserstoff. Dieser Wasserstoff kann in einfacher Weise durch Tiefkühlung aus dem Koksofengas freigemacht werden. Der erhaltene Wasserstoff wird unter anderem bei der synthetischen Ammoniakgewinnung, im Kohlenverflüssigungsprozeß, bei der Herstellung synthetischer Öle und zum Härten von Fetten verwendet. Die erwähnte Art der Wasserstoffabscheidung ist wirtschaftlich, weil nach der Entfernung des Wasserstoffs aus dem Koksofengas noch ein Gas von hohem kalorischem Wert zurückbleibt, das entweder als gasförmiger Brennstoff oder als Ausgangsstoff für die Gewinnung weiterer chemischer Produkte benutzt werden kann. Diese Umstände bewirken verhältnismäßig geringe Herstellungskosten des Wasserstoffs; verschiedene Kokereien haben deshalb bereits mit der Abscheidung des Wasserstoffs aus Koksofengas begonnen.

Bei der Abscheidung von Wasserstoff aus Koksofengas durch stufenweise Herunterkühlung wird außer Wasserstoff auch Äthylen und Propylen frei. Äthylen wird schon heute in großen Mengen gebraucht: zum künstlichen Ausreifen von Früchten, bei der Fabrikation von Äthylendichlorid, welches als Lösungsmittel geschätzt wird und bei der Synthese von Äthylenglykol, das bei der Fabrikation von Explosivstoffen an Stelle von Glyzerin verwendet wird. Außerdem ist es möglich, aus Äthylen Äthylalkohol herzustellen. Propylen kann man in einfacher Weise in Isopropylalkohol umsetzen, das als Ersatz für Äthylalkohol in Riechstoffen eine steigende Verwendung findet.

Bei Unterkühlung des Koksofengases zwecks Wasserstoffabscheidung werden auch aromatische Kohlenwasserstoffe, wie Benzol und einige seiner Homologen, zur Kondensation gebracht, ohne daß ins Gewicht fallende besondere Kosten für die Gewinnung dieser sich einer guten Nachfrage erfreuenden Produkte entstehen. Die Benzolausbeute ist hierbei größer als bei anderen Methoden der Benzolgewinnung.

Durch Unterkühlung können somit aus dem Koksofengas Wasserstoff, Äthylen, Propylen und Benzolkohlenwasserstoffe freigemacht werden. Wenn für das nichtkondensierte, in der Hauptsache aus Methan bestehende Restgas kein genügendes Absatzgebiet als Brennstoff gefunden wird, so kann auch dieses in wertvolle chemische Produkte umgewandelt werden. So ist es möglich, durch thermo-elektrische Einwirkung ungefähr 25% Azetylen aus Methan zu erhalten. Azetylen zeichnet sich durch verschiedene Anwendungsmöglichkeiten aus.

Synthetische Essigsäure aus Azetylen hat in den letzten Jahren eine große Bedeutung erlangt und wird in großen Mengen hergestellt. Leitet man Azetylen in Schwefelsäure, welche gelöstes Quecksilberoxyd enthält, so entsteht infolge Hydrierung Azetaldehyd. Durch katalytische Oxydation des letzteren, z. B. in Gegenwart von essigsaurem Mangan, entsteht Essigsäure, die durch einfache Destillation als reinster Eisessig gewonnen wird. Außer Azetaldehyd und Essigsäure kann man aus Koksofengas auch Äthylazetat und Azeton gewinnen. Azeton wird in zunehmendem Maße bei der Fabrikation von Kunstseide und Explosivstoffen benutzt.

Ein anderes wichtiges synthetisches Produkt, das aus Koksofengas über Methan, Azetylen, Essigsäure und Azeton gewonnen werden kann, ist der synthetische Kautschuk. Man kann z. B. aus Azetaldehyd Aldol herstellen; dieses Aldol wird umgewandelt in Butadien, einen ungesättigten Kohlenwasserstoff, aus welchem der künstliche Kautschuk verhältnismäßig einfach erzeugt werden kann. Allerdings ist zu beachten, daß bei den (in England) billigen Preisen für natürlichen Kautschuk die zur Synthese des künstlichen Produktes benötigten Grundstoffe ebenfalls billig sein müssen, wenn das synthetische Produkt zu einem Marktartikel werden soll.

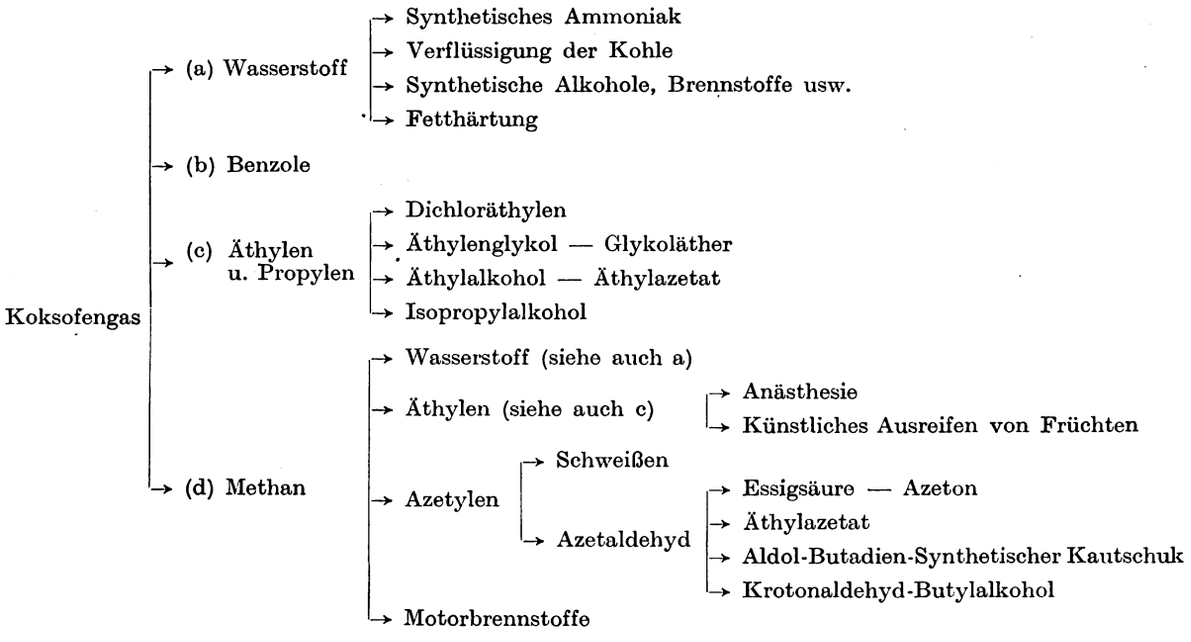
Zur Bereitung von Azetylen wurde bislang Kalziumkarbid verwendet. Bei einem schon an sich niedrigen Preis des Kalziumkarbids von 17 RM. je 100 kg betragen die Gestehungskosten eines Kubikmeters Azetylen ungefähr 70 Pf.; dagegen ist es möglich, aus Koksofengas Azetylen bereits mit 20 Pf. je m³ zu erzeugen.

Aus einer Reihe von verschiedenen Möglichkeiten der chemischen Verwertung des Koksofengases wurden hier die wichtigsten genannt. Die untenfolgende Tafel faßt einige Produkte zusammen, die nach bekannten Prozessen aus

Digitized by Google

Koksofengas erzeugt werden können und zugleich Ausgangsstoffe für weitere chemische Industrien bilden.

Es ist kaum möglich, im Rahmen eines kurzen Aufsatzes alle sich aus der chemischen Verwertung des Koksofengases ergebenden Möglichkeiten zu nennen. Die organische chemische Industrie bietet gewissermaßen eine ununterbrochene Reihenfolge von solchen Möglichkeiten. Übrigens besteht der Zweck der vorliegenden Ausführungen nicht im Aufzählen verschiedener Produkte; vielmehr sollte darauf hingewiesen werden, daß die vornehmste Aufgabe der Kokereiindustrie nicht im Ersatz des Gases von städtischen Werken durch Koksofengas liegt. In der heutigen Zeit stellt das wirtschaftliche Arbeiten den primären Faktor eines jeden Betriebes dar; es ist deshalb unverantwortlich, wertvolles Koksofengas nicht so weit auszunutzen, als sich dazu die Möglichkeiten bieten. Man soll deshalb Koksofengas nicht in Haushaltungen usw. verbrennen; vielmehr ist Koksofengas in erster Linie als ein sehr wertvolles Ausgangsmaterial für eine große Anzahl billiger chemischer Erzeugnisse und nicht als Surrogat des Gaswerksgases zu betrachten.



Soweit die Niederschrift Steinkamps auf Grund der Ausführungen des englischen Gasfachblattes. Im Zusammenhang hiermit sind die Mitteilungen interessant, die J. Bronn in seiner Arbeit „Die chemische Ausnutzung der Koksofengase" (Jahrb. d. Brennkrafttechn. Ges. Bd. 9, S. 40—55) über den gleichen Gegenstand macht und die hier auszugsweise folgen:

Was die Koksofengase anbetrifft, so ist mit der Nutzbarmachung des darin enthaltenen Wasserstoffs nur die eine Hälfte der Aufgabe gelöst. Die neben dem Wasserstoff gewonnenen großen Mengen Kohlenwasserstoffe, von denen insbesondere dem Methan und Äthylen besondere Beachtung zukommt, werden bei den großen Anlagen vorläufig lediglich als Heizgas benutzt. Neuerdings sind Verfahren bekanntgeworden, welche ermöglichen, in verblüffend einfacher Weise Methan in flüssige Triebstoffe direkt umzuwandeln. Nun ist Methan für sich ein außerordentlich heizkräftiger und gutartiger Triebstoff, der kein Klopfen und keine Fehlzündungen aufweist und der nicht einmal vergast zu werden braucht. Da ferner das Methan (physikalisch betrachtet) in absolut reinem Zustande, also frei von jeglichem Staub und Teer, zur Verfügung gestellt wird, so ist auch jegliche Verstopfung von Düsen und Ventilen ausgeschlossen. Das Methan ist auch außerordentlich kompressionsfest, so daß aus einer Wärmeeinheit im Methan ein viel höherer motorischer Nutzeffekt als aus kompressionsschwachen Triebstoffen sich herausholen läßt. Verschiedene in Deutschland und in Frankreich mit Lastkraftwagen und Postautos, zum Teil auch mit anderen Automobilkonstruktionen durchgeführten Versuche zur Verwendung Methans für den Automobilbetrieb erwiesen sich erfolgreich. Von welcher Bedeutung dies für jedes Land, welches auf Einfuhr fremder Triebstoffe angewiesen ist, sein kann, zeigt die folgende kurze Überlegung. In den letzten 3 Jahren fanden nicht weniger als 13 Gaszerlegungseinheiten in Deutschland allein Aufstellung (4 bei der Gewerkschaft Mont-Cenis, 4 bei der Hibernia, 2 in Meiderich für die Berginisierungsanlage und 3 bei der Ruhrchemie). Diese 13 Apparate verarbeiten stündlich gegen 60000 m³ Koksofengas und ergeben mithin stündlich 15000 m³ Methan; dies entspricht einer Jahresleistung von über 100 Millionen Kubikmeter Methan, welche ihrem Triebvermögen nach 100000 t Benzin, also dem sechsten Teil unserer gesamten Benzineinfuhr entsprechen; hierbei werden nur 5%, also nur der zwanzigste Teil des allein im Ruhrgebiet erzeugten (also ein Zehntel des verfügbaren) Koksofengases zerlegt.

Die Möglichkeit, Äthylen in Alkohol und in andere Äthylabkömmlinge überzuführen, war einer der Beweggründe, weshalb die Chemiker von den Koksofengasen nicht ablassen wollten. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß bei der gegenwärtigen Einstellung der Reichsmonopolverwaltung es gar nicht darauf ankommt, den Alkohol möglichst billig zu erzeugen, sondern darauf, daß der Alkohol gerade in den landwirtschaftlichen Brennereien gewonnen wird, um auf diese Weise einerseits die nichtabsetzbaren Mengen Kartoffeln zu verarbeiten und andererseits die dabei entfallende Schlempe für Viehaufzucht zu benutzen. Ob diese Einstellung die einzig richtige ist, und ob sie sich auf die Dauer aufrechterhalten läßt, muß dahingestellt bleiben. Insbesondere sei darauf hingewiesen, daß ähnlich wie in Holland man auch hierzulande zur stärkeren Anwendung von Düngemitteln, insbesondere in der Wiesenbewirtschaftung übergehen wird, wodurch die Aufzucht des Viehes auch auf andere Weise gefördert werden kann.

Die Verwendung des Äthylens für die Alkoholgewinnung wie auch die rationellere Methanverwertung würde natürlich verbilligend auf die Herstellung der Dünger wirken und somit ebenfalls der Landwirtschaft zugute kommen. Das Äthylen und andere schwere Kohlenwasserstoffe sowie die Homologe des Methans, welche bei der Tiefkühlung der Koksofengase sich zuerst abscheiden, stellen ein ganz ähnliches Gasgemisch dar, wie das von dem Chemiker Blau seit mehreren Jahrzehnten durch Krakung von Ölen gewonnene „Blaugas", welches neuerdings auch zum Antrieb der Motoren der Zeppelin-Luftschiffe benutzt wird. Schließlich sei darauf hingewiesen, daß man im Breslauer Kohlenforschungsinstitut recht aussichtsreiche Ergebnisse bei der Überführung von Äthylen und wahrscheinlich anderen ungesättigten Kohlenwasserstoffe der Koksofengase in hochwertige Schmieröle erhalten hat.

Wie hieraus zu ersehen ist, harren die Aufgaben der zweckmäßigsten Nutzbarmachung des bei der Zerlegung der

Digitized by Google

Koksofengase verbleibenden Methans und Äthylens noch einer endgültigen Lösung. Das gilt nicht nur hinsichtlich der Steinkohle, sondern auch der Braunkohle; gewinnt doch die Verschwelung der Braunkohle dauernd an Bedeutung, und die dabei anfallenden Schwelgase sind reich an Methan und Äthylen.

Nachdem nun die Möglichkeit vorhanden ist, die Einzelbestandteile getrennt für sich zu gewinnen, liegt es an uns, jeden der Einzelbestandteile dieses riesigen Energievorrates, der im Gegensatz zu den sonstigen Naturschätzen sich stets erneuert, seiner geeignetsten Verwendung zuzuführen.

Hier ist nachzutragen, daß die meisten Koksofengas-Zerlegungsanlagen sich auf „Mont Cenis" und „Hibernia" befinden. Die beiden Zechen bilden auf dem Gebiete der Verwertung des Koksofengases gemeinsam eine „Gasverarbeitungsgesellschaft m. b. H. (Gaveg), Sodingen i. W.". In der Anfang Oktober dieses Jahres stattgefundenen Gesellschafterversammlung wurde eine Änderung und Neufassung des Gesellschaftsvertrages beschlossen. Wie erinnerlich, sind an diesem Stickstoffunternehmen die Gewerkschaft Mont Cenis mit 60% und die fiskalische Bergwerksgesellschaft Hibernia mit 40% beteiligt, Gegenstand des Unternehmens ist unter anderem jetzt die Ausnutzung von Koksofen- und anderen Gasen, z. B. Generator- und Hochofengasen sowie auf elektrolytischem Wege oder durch ähnliche Verfahren gewonnenen Gasen, Erdgas und dergleichen. Der Sitz der Gesellschaft befindet sich jetzt in Herne i. W., was wohl auf die Eingemeindung zurückzuführen ist.

Wie gerüchtweise verlautet, sollen Erwägungen darüber schweben, die Anlagen dieser Stickstoffgesellschaft an die einzelnen Gesellschafter (Gewerkschaft Mont Cenis und Fiskus) zurückzugeben. Diese allerdings bisher noch unbestätigten Gerüchte werden mit den bevorstehenden Verhandlungen zur Erneuerung des Stickstoffsyndikats in Zusammenhang gebracht. Die Gaveg ist nicht Mitglied des Syndikats; dagegen sind die einzelnen Gesellschafter als Kokereien Mitglieder der Ammoniakverkaufsvereinigung und damit des Stickstoffsyndikats. [786]

Markenbezeichnungen im Feuerfest-Fach und Ofenbau.

2. Aufstellung.

(Nachdruck auch auszugsweise verboten!)

Als Nachtrag zu der ersten Veröffentlichung unter der gleichen Überschrift im Heft 10 der „Feuerfest-Ofenbau" 1929 auf Seiten 170—172 bringen wir an dieser Stelle die zweite alphabethische Aufstellung deutscher und ausländischer Markenbezeichnungen, welche dem Ofenbauer und sonstigen Interessenten der Industrie feuerfester Erzeugnisse im praktischen Leben begegnen.

Der vorliegenden zweiten Aufstellung werden später auch weitere folgen. Wir bitten unsere Leser und die beteiligten Firmen, uns in dieser Hinsicht zu unterstützen und uns weitere Marken sowohl bereits genannter als auch einstweilen noch nicht berücksichtigter Firmen mitzuteilen, damit diese in den späteren Aufstellungen mit erwähnt werden. Es entstehen dadurch für die Einsender keinerlei Verbindlichkeiten.

Nachdem durch diesen von uns angestrebten Kontakt sowie durch von uns noch fortzusetzenden Recherchen eine möglichst weitgehende Vollständigkeit erlangt wird, werden wir eine neue vollständige Zusammenstellung nach bereits vorhandenem Muster solcher Übersichten für andere Länder als Broschüre oder Sonderdruck veröffentlichen. Bei dieser Gelegenheit werden nach Möglichkeit die charakteristischen Eigenschaften der erwähnten Marken ausführlicher als bis jetzt erläutert.

Aerodensit (Ofenmauer-Dichtungsmasse).
Krämer & Co., Duisburg a. Rhein, Mercatorhaus, Zimmer 408 und 409.

Allumit.
Smeltkroezen- en Chamottefabriek „Ideaal", Wezep (Holland).

Arca-Regler (Präzisionsregler für Gas-, Wasser und Wärmebetriebe).
Arca-Regler A.-G., Berlin SW 68, Charlottenstr. 95.

Archolitsteine.
Hugo Salm Rafferscheidtsche Schamottefabrik und Tonbergbau, Raitz, CSR.

Atom (Apparate zur Untersuchung feuerfester Steine).
Atom-G. m. b. H., Berlin-Steglitz, Breite Str. 3.

Avan-Mauerstein (fünfseitig geschlossener Einhandziegel).
Deutsche „Avan"-Mauerstein-Gesellschaft, München 12, Ganghoferstr. 82.

Becker-Ofen (Kokereiofen).
The Woodall-Duckham Company, Allington House, 136 Victoria Street, London SW 1, Engl.

Beckers-Tür (selbstdichtende Koksofentür).
Rudolf Wilhelm Maschinenfabrik, Essen-Altenessen (Ruhr).

„Beth"-Filter (für Entstaubungszwecke).
Maschinenfabrik Beth A.-G., Lübeck.

Bluebell (Silikastein).
John G. Stein & Co., Ltd., Castlecary (Schottland).

Bohemia-Crystallit (Schleifscheiben).
Vereinigte Carborundum- und Elektrit-Werke Akt.-Ges., Alt-Benatek, ČSR.

Conway Clay (plastischer Kaolin).
United Clay Mines Corporation, Trenton, New Jersey, USA.

Cop (Schamottestein DRP.).
Feuerungsbau Carl Roschmann, Hennigsdorf b. Berlin.

Cromosit (hochtonerdehaltig, für Kohlenstaub-Ölfeuerungen usw.).
Fr. Ewers & Sohn, Schamotte- und Silikawerke, Lübeck, Postfach 148.

Dandy.
John G. Stein & Co., Ltd., Bonnybridge (Scotland).

Detrick (Hängedecken und Sektionalwände).
Claudius Peters, Hamburg 1, Glockengießerwall 2.

Deva-Steine und Platten (Quarzitoid-Platten).
P. Litwin & Co., Komm.-Ges., Berlin W 15, Kaiserallee 21.

Devog-Ofen (Leuchtgaserzeugungsofen).
Dessauer Vertikalofengesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Diamag-Masse (Isoliermittel).
H. Schranzhofer, Wien I (Österreich), Franz-Josefs-Kai 7, I. Biberstr. 17.

Dixon (Tiegel).
Joseph Dixon Crucible Company, Jersey City, New Jersey, USA.

Dolit-Stein.
Schamotte- und Tonwerke Weserhütte G. m. b. H., Hameln (Weser), Hastenbecker Weg 12a.

Dresden (Kontinuierlicher Leuchtgaserzeugungsofen).
Stettiner Chamottefabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Drykos (feuerfester Zement).
Dry Fire Cement Purimachos Ltd., 45 St. Philip's, Bristol (Engl.).

Durferit-Tiegel.
Durferit-Gesellschaft m. b. H. für Glüh- und Härtetechnik, Frankfurt a. M., Schließfach 107.

Durubit (künstlicher Korund).
Aktieselskabet Arendals Smelteverk, Oslo (Norwegen).

Effix (Muffel- und Tiegelöfen mit flammenloser Oberflächenverbrennung).
Robert Müller, Komm.-Ges., Essen (Ruhr).

„EKR" (Spezialstein für Kohlenstaubfeuerungen).
Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem (Rhein).

Elektrit (Elektro-Korund).
Vereinigte Carborundum- und Elektritwerke, A.-G., Dresden-Reick.

Electrocast Tank Blocks (gegossene Wannenblöcke).
Corhart Refractories Co., Inc., Louisville, Kentucky, USA.

Elektro-Korund.
Carl Krebs, Carlshafen (Weser) und
Wenck & Co., G. m. b. H., Carlshafen (Weser).
(Siehe auch Korund, Corrafin, Abrasit usw.)

Emscher-Koksofen.
Koksofenbau und Gasverwertung A.-G., Essen (Ruhr), Postfach 519 („Kogag").

Ergolz (Schamottegarnituren).
Sponagel & Co., Zürich, Sihlquai 139/143 und St. Gallen, Lämmlisbrunnstraße.

Digitized by Google

Eska (Stein für Kohlenstaubfeuerungen).
Stöcker & Kunz G. m. b. H., Köln-Mülheim.
Eternit (Unterlagplatten für Gestellöfen usw.).
Eternit, Niederurnen (Schweiz).
Ewell N. N. (Schamottesteine).
Stone & Co., Ltd., Nonsuch Firebrick Works, Epsom-Surry (Engl.).
Expansit (Isoliermittel).
Grünzweig & Hartmann G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh.
Extra (hochfeuerfester Edelschieferton-Schamottestein, Tonerdegehalt etwa 44%, Klasseneinteilung nach Gruppe AO der Schamottekonvention).
Wilhelm Ruppmann, Stuttgart, Gutenbergstr. 14.
Extra-dure (schieferhaltig).
Produit Réfractaires et Céramiques P. Baudelot, 84 Quai de la Rapée, Paris XII-me.
Feuchtluftverfahren (Anwendung in keramischen Trockenanlagen).
Benno Schilde, Maschinenbau-A.-G., Hersfeld, H.-N.
Feurit (Schutzanstrich).
Dr. Freund G. m. b. H., Dresden-A. 24 (Sa.).
Fix (klinkerharter, feuerfester Stein).
Fr. Ewers & Sohn, Schamotte- und Silikawerke, Lübeck, Postfach 148.
Gako (Gasfeuerungsanlagen).
„Gako" Gesellschaft für Gas- und Kohlenstaubfeuerungen, Essen.
Glenlyn (Schamottesteine aus schottischem Schieferton vorzugsweise für Zündgewölbe von Kesselfeuerungen.)
Silamit-Werke, Krefeld-Linn (Rhein).
Goffin-Verfahren (Leuchtgasherstellung).
Ofenbau-Union, G. m. b. H., Düsseldorf, Breite Str. 20.
Grand View (Hafenton).
Mitchell Clay Mfg. Co., St. Louis, Mo., USA.
La Grenade.
Fabrique de Creusets en Graphite de la Grande Tuillerie de Burgogne, Montchanin-les-Mines, Saone et Loire, Frankreich.
Großalmeroder Glashafenton.
Gewerkschaft Steinberg und Boosgraben, Großalmerode, Bez. Kassel (ehemalige Steinberger Gewerkschaft).
Heliosin (Kunst-Korund).
Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken A.-G., vorm. S. Oppenheimer & Co., und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.
Herchenberger Krater-Dinas-Mörtel siehe Krater-Dinas-Zement.
Hittwerkkohlsteine.
Rhenania, Fabrik feuerfester Produkte G. m. b. H., Neuwied, Bez. Coblenz.
Hölle (Schamottesteine).
Bad Lausicker Schamottewerke J. Havestadt, Bad Lausick i. Sa., Postfach 11.
Industriehuth (Ölbrenner).
Huth & Röttger G. m. b. H., Dortmund.
Karrena (Hängedecken).
Karrenberg & Co., Köln a. Rh., Postfach 419.
Kathnerofen (Durchlaufofen für Tiefziehbleche).
Indugas G. m. b. H., Essen (Ruhr), Herwarthstr. 60.
„Kerasolith B" (säurebeständiger Anstrich).
Keramchemie G. m. b. H., Gießen.
Kogag-Koksofen (mit senkrechtem Wärmeausgleich).
Koksofenbau und Gasverwertung A.-G., Essen (Ruhr), Postfach 519.
Korrafin (Elektrokorund).
Elektroschmelze G. m. b. H., Berlin-Lichtenberg, Herzbergstraße 35.
Korund (nähere Angaben siehe in Nachschlagewerken über Schleifmittel).
Krater-Zement.
Phoenix, Schamotte- und Dinaswerke G. m. b. H., Spich (Rhld.).
Kreisstromofen siehe Verbund-Kreisstromofen.
Letscherts Reformringe (Gloverfüllmaterial).
Joh. Jac. Letschert Sohn, Baumbach 2 (Westerwald).
Lohner Erzwaren (feuerfester Stein).
A.-G. der Ziegelfabriken Thayngen & Rickelshausen, Thayngen, Kt. Schaffhausen, Schweiz.
Lüneburger Kieselgur-Leichtmasse.
H. Schranzhofer, Wien I (Österreich), Franz-Josefs-Kai 7, Biberstr. 17.
Luetgen (Silikastein für Glasschmelzöfen).
Rheinische Chamotte- und Dinaswerke, Mehlem (Rhein).
Maerz-Kopf (Martinofenkopf).
Hüttenmännisches Büro für Martinofenanlagen Ing. Maerz, Breslau 2.
Magnasbest-Masse (Magnesiahaltiges Isoliermittel).
H. Schwarzhofer, Wien I (Österreich), Franz-Josefs-Kai 7, I, Biberstr. 17.
Mag-No-Spall (Magnesitstein).
Electro Refractories Comp. Andrews Building, Buffalo, N. Y., USA.
Mehlemit (Silizium-Karbidstein).
Rheinische Chamotte- und Dinaswerke, Mehlem (Rhein).
Münchener Ofen (Schrägkammerofen für Leuchtgaserzeugung).
Stettiner Chamottefabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.
Nettle.
John G. Stein & Co., Ltd., Bonnybridge (Scotland).
Omega-Erzeugnisse (Magnesia- und Zirkonoxyderzeugnisse, verwendbar bis 2400 bzw. 2500° C).
Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Roessler, Tonwarenabteilung, Frankfurt a. M.
Original-Hasso (Gießstopfen aus Schmelztiegelmasse).
Großalmeroder Schmelztiegelwerke Becker & Piscantor, Großalmerode (Bez. Kassel).
Penwyllt (Silikastein).
Craig-Y-Nos & Penwyllt Silica Brick Company Limited Penwyllt, Nr. Neath (Engl.).
Permanent (Dauer-Hafen-Schmelzofen).
Ing. F. Schwaller, Paris (Frankreich), 57 Boulevard de Strasbourg bei Gare de l'Est.
Phoenix (Dinassteine).
Phoenix, Schamotte und Dinaswerke G. m. b. H., Spich (Rhld.).
Porit (feuerfester Leicht- und Isolierstein).
Fr. Ewers & Sohn, Schamotte- und Silikawerke, Lübeck, Postfach 148.
Purimachos (plastischer feuerfester Zement).
Dry Fire Cement Purimachos Ltd., 45 St. Philip's, Bristol (Engl.).
Pyrochthōn (feuerfeste Schutzmasse).
Bad Lausicker Schamottewerke J. Havestadt, Bad Lausick i. Sa., Postfach 11.
Pyrokeram (Feuerungsschutz).
Gesellschaft für Bau- und Ziegeleibedarf m. b. H., Kassel, Kölnische Str. 28.
Pyrokorund (Silizium-Karbid).
Guilleaume-Werke, Beuel (Rhein), Gartenstraße.
Quarzitoid-Platten.
P. Litwin & Co., Komm.-Ges., Berlin W 15, Kaiserallee 21.
Raschig-Ringe (säurefeste Füllkörper).
D. F. Raschig G. m. b. H., Chem. Fabrik, Ludwigshafen (Rhein.
Reflex (Isoliermittel).
Rheingold & Co., Vereinigte Kieselgur- und Korkstein-Gesellschaft, Berlin SW 61.
Resistin (Anstrichmasse).
Verein für chemische und metallurgische Produktion, Aussig (Tschechoslowakei).
Saxonia (Glaswannenbeschicker).
Deutsche Baumaschinengesellschaft Rammer & Co., Mügeln, Bez. Leipzig.
Schag (Schürapparat für keramische Brennöfen).
Ing. Gairing, Maschinenfabrik G. m. b. H., Riedlingen (Wttbg.)
Schöndeling-Kokslöscher.
Fr. Gröppel A.-G., Maschinenfabrik, Bochum.
Sic-Carborundumsteine (aus Silizium-Karbid; Feuerfestigkeit oberhalb S.-K. 42).
Wilhelm Ruppmann, Stuttgart, Gutenbergstr. 14.
Sicarit (Silizium-Karbid).
Guilleaume-Werke, Beuel (Rhein), Gartenstraße.
Sika (Silizium-Karbid-Stein).
Fr. Ewers & Sohn, Schamotte- und Silikawerke, Lübeck, Postfach 148.
Sika (Silizium-Karbid).
Aktieselskabet Arendals Smelteverk, Oslo (Norwegen).
Silex (Kugelflintsteine).
H. Flemming & Co., Stettin.
Silex (Rohrmühlenfutter).
Hermann Oeckel, Ingenieur, Selb 2 (Bayern) und Belgische Silex-Werke Arthur Marin, 4 Rue Spinois, Montignées s. Sambre (Belgien).
Stein.
John G. Stein & Co., Ltd., Bonnybridge (Scotland).
Steinstrahlofen (Prinzip der flammenlosen Oberflächenverbrennung).
Krupp-Kraftwerkzeug-Vertrieb G. m. b. H., Düsseldorf, Kaiser-Wilhelm-Str. 44a, und Indugas, Krefeld-Linn.
Tammanscher Kohlenrohrofen (elektrisch beheizter Laboratoriumsofen).
Elektro-Schaltwerk A.-G., Göttingen.
Telex (Entstaubungsverfahren).
Telex-Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt am Main.
Thermalit (gebrannte Kieselgurformstücke).
H. Schwarzhofer, Wien I (Österreich), Franz-Josefs-Kai 7, I, Biberstr. 17.
Thermostromit (Isolierpolster).
H. Schwarzhofer, Wien I (Österreich), Franz-Josefs-Kai 7, I, Biberstr. 17.
Thistle (feuerfester Stein).
John G. Stein & Co., Ltd., Bonnybridge (Scotland).
Tunnelfüllkörper (Füllstein für Hochofenwinderhitzer).
Alfred Navratiel, Beuthen, O.-S.

Digitized by Google

Tyrolit (Schleifmittel).
Tyrolit-Schleifmittelwerke Deswarowski, Wattens (Tirol), Österreich.
Udo-Öfen (Elektrische Öfen mit Silitstabbeheizung).
Max Uhlendorf, Berlin-Lichtenberg, Herzbergstr. 82/86.
Umluft-Zellengebläse (für Trocknereien).
Benno Schilde, Maschinenbau A.-G., Hersfeld, H.-N.
Verbund-Kreisstromöfen (Koksöfen).
Heinrich Koppers A.-G., Essen (Ruhr).
Vitreosil (unglasierte Tiegel aus geschmolzenem Quarz).
The Thermal Syndicate Ltd., 66 Schenectady Avenue, Brooklyn, New York, USA.
Waste Heat Boilers (Silikastein mit 89% Kieselsäure).
Stone & Co., Ltd., Nonsuch Firebrick Works, Epsom-Surry (Engl.).
Wetamaterial (karborundumhaltig).
Mühlhausen & Co., Berlin-Zehlendorf, Katharinenstr. 26—30.
Wio-Hängedecke.
Westdeutscher Industrieofenbau m. b. H., Bonn (Rhein), Bahnhofstr. 42 (die frühere Angabe, Heft 10 der „Feuerfest", ist durch die vorstehende zu berichtigen).
Zellengebläse siehe Umluft-Zellengebläse.
Zeteral (Zirkonstein).
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn (Rhein), Bahnhofstr. 42 (die frühere Angabe, Heft 10 der „Feuerfest", ist durch die vorstehende zu berichtigen).
Zürbig (Silikasteine, Spezial-Graphitmasse).
Phoenix, Schamotte und Dinaswerke G. m. b. H., Spich (Rhld.).
Zwillingsbeheizung in Koksöfen.
Dr. C. Otto & Co., Bochum, Christstr. 9. [785]

Technische Rundschau.

Der Wirkungsgrad des Gitterwerkes von Wärmespeichern. (Mit Abb.) Der Nachteil der üblichen Wärmespeicherzustellungen mit quadratischen, rechteckigen oder annähernd rechteckigen Durchgangsöffnungen besteht darin, daß höchstens 80%, meistens aber weniger der eingebauten Steinmassen an der Wärmeübertragung teilnehmen und außerdem noch diese tätigen Massen wegen der verhältnismäßig großen Wandstärke der Besatzsteine nicht den vollen Temperaturunterschied zwischen Heizgasen und Wind ausnützen können, sondern nur einen Teil desselben, der sich als mittlerer Temperaturabfall der Steinmassen vom Ende der Heizzeit bis zum Ende der Windzeit einstellt. Der Gitterwirkungsgrad derartiger Wärmespeicher kann deshalb niemals einen hohen Wert erreichen und bleibt auch bei den günstigsten bisher ausgeführten Zustellungen unter 70%.

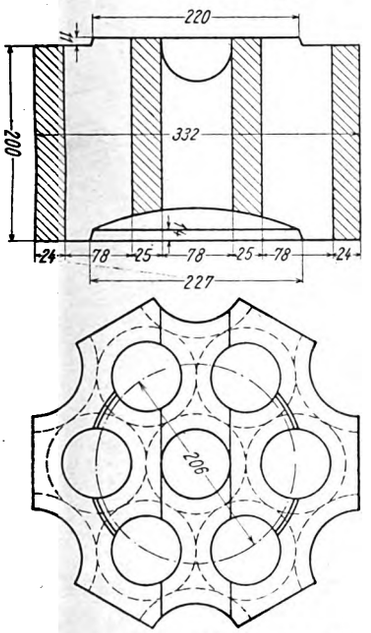


Abb. 1. S.-S.-Siebenlochstein.

Diese Tatsache hat dazu geführt, daß auf die verschiedenste Weise versucht wurde, einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen. Hierher gehören die Versuche mit den Moll-Rhenania-Steinen für Martin-Öfen, den Steinen von Loftus in Amerika mit abgerundeten oberen Kanten, der Gitterpackung von H. F. Lichte und anderen, den Semmelsteinen von Wunderlich für Winderhitzer und den P.-S.-S.-Steinen (Pfoser-Strack-Stumm), sogenannten Hohlsteinen. Die ersten P.-S.-S.-Steine bestanden aus Achtkantrohren von 300 mm Länge, einer lichten Weite von 70 mm und einer Wandstärke von 50 mm. Jede zweite Lage bestand aus Lochsteinen, die eine Verbindung der runden mit den viereckigen Zügen herstellten. Der Unterbau zur Aufnahme der Achtkantrohre bestand aus sogenannten Viereraggregaten, auf denen zunächst eine Lage Rohre von verschiedener Länge gestellt wurde. Dadurch wurde bewirkt, daß die Rohre des Gitterwerkes, in deren Lagen sich diese Staffelung fortsetzte, sich nicht gegenseitig verschieben konnten. Man ist aber jetzt dazu übergegangen, nur noch Siebenlochsteine nach Abb. 1 zu verwenden, die runde Öffnungen von 78 mm Durchmesser besitzen und auf einer Lage von Einlochsteinen von 200 mm Höhe als Unterlage aufsitzen. Mit einem derartigen Steinbesatz ist es bekanntlich möglich, einen Hochofen mit nur zwei Winderhitzern anstatt mit vier zu betreiben.

Man hat durch Versuche einwandfrei festgestellt, daß sich mit diesen Steinen und bei beschleunigter Beheizung ein Wirkungsgrad von 80,8% gegenüber 57,0% bei dem üblichen Verfahren erreichen läßt, wodurch sich hohe Ersparnisse erzielen lassen. Als Mehrlochsteine ausgeführt, bieten sie trotz enger Durchgangskanäle und geringer Wandstärke gleichzeitig große Festigkeit.

Die mit diesen Steinen bei Winderhitzern gemachten guten Erfahrungen haben dazu geführt, daß man dieselben neuerdings auch für die Regenerativkammern von Siemens-Martin-Öfen verwendet. Bei einer großen rheinischen Hütte wurden zunächst die Gaskammern eines 60-t-Ofens mit diesen Steinen ausgesetzt. Es zeigte sich, daß der Ofen seit der Zustellung mit S.-S.-Steinen wesentlich wärmer geht als seine vier benachbarten, sonst gleichen Öfen. Die Schmelzdauer ist etwas kürzer, trotzdem in demselben alle besonders heiß hergestellten Spezialqualitäten von Stahl erzeugt werden. Seit Mitte Mai wird dieser Ofen mit Mischgas anstatt mit Generatorgas betrieben. Der Unterschied zwischen dem Ofen, dessen Gaskammern mit S.-S.-Steinen zugestellt sind, hat sich seit dieser Zeit noch etwas mehr zugunsten dieses Ofens verschoben. Genaue wärmetechnische Messungen sind bis jetzt allerdings nicht vorgenommen, was aber baldigst geschehen soll. Immerhin sind die Vorteile der S.-S.-Steine so groß, daß sich die Betriebsleitung dazu entschlossen hat, so bald als möglich alle Öfen mit diesen Steinen in den Gaskammern und sehr wahrscheinlich auch in den Luftkammern zu versehen.

Bei einem anderen großen Stahlwerk wurden die Gas- und Luftkammern eines Martin-Ofens mit diesen Steinen zugestellt. Der Erfolg war der, daß die Abgastemperaturen um etwa 100° sanken, während die Produktion um etwa 15% stieg, das heißt, die Schmelzdauer um die entsprechende Zeit kürzer wurde. Die Annahme ist also berechtigt, daß die S.-S.-Steine auch für Martin-Öfen eine große Zukunft haben werden. (H. Illies, Der Wirkungsgrad des Gitterwerkes von Wärmespeichern. Feuerungstechnik 17, Heft 17/18. Autoreferat.) [763]

Die Vorteile einer technischen Kontrolle für die Hersteller und Verbraucher feuerfester Erzeugnisse. In der verhältnismäßig kurzen Zeit seit der Gründung der Forschungslaboratorien des Bureau of Standards und der Refractories Manufacturers Association am Mellon-Institut in Pittsburgh haben diese Institute durch ihre Arbeiten sowohl dem Hersteller als auch dem Verbraucher feuerfester Erzeugnisse große Vorteile gebracht. Es ist z. B. bezeichnend, daß die Tonnenzahl der jetzt in den Vereinigten Staaten hergestellten feuerfesten Erzeugnisse nicht erheblich größer ist als im Jahre 1920, trotzdem viel mehr feuerfestes Material gebraucht wird, und trotzdem die Anforderungen an dieses erheblich gestiegen sind. Die Erklärung für diese Erscheinung ist die, daß sich in den letzten Jahren die Qualität der feuerfesten Waren so erheblich gebessert hat und daß infolgedessen ihre Lebensdauer wesentlich zunahm.

Gegenwärtig gibt es in den Vereinigten Staaten etwa 175 Fabriken, die feuerfeste Erzeugnisse herstellen, von diesen Fabriken besitzen aber nur ungefähr 10% Laboratorien. $^2/_3$ dieser Laboratorien gehören Werken, die Spezialerzeugnisse, wie z. B. Mullit-, Kaolin-, Siliziumkarbid-, Korund- und Isoliersteine, $^1/_3$ solchen Fabriken, die Schamotte-, hochtonerdehaltige, Silika-, Magnesit- und Chromitsteine herstellen.

Ein typisches Beispiel für ein Untersuchungs- und Forschungslaboratorium ist dasjenige der General Refractories Company auf ihren Werken in Baltimore. Diese Fabriken stellen Silika-, Schamotte-, Magnesit-, Chromit- und hochtonerdehaltige Steine her und besitzen außerdem Ton-, Kohle- und Ganisterlager, die einer laufenden Kontrolle bedürfen. Außerdem werden dem Laboratorium aus dem Kreise der Verbraucher der feuerfesten Erzeugnisse dauernd neue Probleme gestellt.

Das neue Laboratorium (5 Abbildungen davon in der Originalarbeit) ist ein zweistöckiges Gebäude. Das Kellergeschoß dient als Aufbewahrungsort für die Proben und enthält die Räume, in denen die Proben für die chemischen Untersuchungen vorbereitet werden. Im 1. Stock sind das Fabrikationslaboratorium, in welchem die verschiedenen Steine in verkleinertem Maßstab hergestellt werden können, der Ofenraum, in dem die physikalischen Prüfungen ausgeführt werden, und ein petrographisches Laboratorium untergebracht. — Das Fabrikationslaboratorium enthält einen kleinen Trockenkollergang, ein Trommelsieb, einen dampfbeheizten Trockner und eine hydraulische Presse zur Herstellung von Prüfkörpern. Das physikalische Untersuchungslaboratorium enthält einen A.S.T.M.-Ofen für Belastungsprüfungen, einen Abschreck- und zwei Kegelschmelzöfen. Der eine dieser beiden letzteren Öfen wird mit Sauerstoff und Azetylengas geheizt, der andere ist ein Kohlegrießwiderstandsofen. Außerdem befindet sich hier noch ein Ofen zum Beobachten der Einwirkung von CO auf feuerfeste Steine, Apparate zur Bestimmung der Zug- und Druckfestigkeit und zur Ausführung der Siebanalyse.

Im 2. Stockwerk befindet sich das chemische Laboratorium, das mit Präzisionswaagen, elektrischen Muffelöfen, Kalorimetern, Photometern und ähnlichen Apparaten gut ausgestattet ist. Daneben sind die Bibliothek und das Büro untergebracht.

In dem Laboratorium arbeiten 11 Herren; durch ihre Arbeiten sollen gleichmäßige, erstklassige Waren erzielt und außerdem die Herstellungskosten erniedrigt werden. Man will dieses folgendermaßen erreichen: 1. durch Bearbeitung wissenschaftlicher Probleme, 2. durch

Digitized by Google

laufende Kontrolle des Herstellungsprozesses, 3. durch ständige technische Beratung der einzelnen Fabrikationsstellen, 4. durch Verfolgung der Patente und der technischen Literatur über feuerfeste Fragen. Die Anregungen zu den Forschungsarbeiten gehen sowohl von der Fabrik selbst wie von dem Verbraucher der Waren aus. (L. J. Trostel: Maker and User of Refractories Gain Through Technical Control. Chemical and Metallurgical Engineering Bd. 36, Nr. 3, S. 148—150.) L. M. [779]

Wirtschaftliche Rundschau.

Deutschland. Die Wirtschaftslage der Industrie feuerfester Materialien Niedersachsen-Kassels im zweiten Vierteljahr 1929. Gegenüber dem ersten Vierteljahr 1929 hat sich die Wirtschaftslage der Industrie feuerfester Materialien im Bezirk Kassel nicht wesentlich geändert. Die erzielbaren Preise sowie der Beschäftigungsgrad der Fabriken lassen nach wie vor zu wünschen übrig. Zudem haben die Gestehungskosten durch weitere Lohnerhöhungen eine abermalige Verteuerung erfahren, die durch eine Heraufsetzung der Verkaufspreise nicht ausgeglichen werden konnte. In der Graphitschmelztiegelherstellung ist der Beschäftigungsgrad weiter zurückgegangen. Auftragsmangel sowohl aus dem Inlande als auch von den Exportmärkten behinderte die volle Beschäftigung der Betriebe. Die Warenabrufe unterblieben sogar in vielen Fällen oder wurden hinausgeschoben, so daß sich Arbeiterentlassungen nicht vermeiden ließen. Die Preise für das Rohmaterial, besonders für Auslandsgraphit, sind gestiegen, sofern es sich um gute Marken handelt. Am 1. April trat eine Lohnerhöhung von 6% in Kraft, der am 1. Oktober eine weitere folgen soll. Damit dürften sich die Absatzmöglichkeiten der Schmelztiegelindustrie weiter verschlechtern, zumal sich im Auslandsgeschäft infolge der starken Konkurrenz auch nicht die geringste Besserung der Preise erzielen läßt. [759b]

Rußland. Neue Fabrik feuerfester Erzeugnisse. Die vom „Zentroschamott" an der Eisenbahnstation Semiluki am Don errichtete Fabrik feuerfester Erzeugnisse Nr. 9 für 400 t Tagesproduktion soll laut Mitteilung der „Torgowo-Promyschlennaja Gaseta" kürzlich in Betrieb genommen worden sein. Die Einrichtung ist insofern international, als sich an der Lieferung der Fabrikseinrichtungen Firmen verschiedener Länder beteiligt haben. Die Generatoren kamen aus Frankreich, Kraftmaschinen aus Deutschland, Pressen aus Amerika, Transportvorrichtungen aus England; ferner beteiligten sich auch Schweden und Sowjetrußland selbst (elektrische Kabel, Trocknereien) an Lieferungen für die Erbauung des Werkes. Die Trocknerei ist für eine Aufenthaltszeit der Formlinge von 24 Stunden berechnet; die Wagen werden durch Wasserkraft durch die Trocknerei geschoben. Im Tunnelofen verbleiben die Brenngegenstände etwa 100 Stunden. Neuartig ist die Form des Fabrikgebäudes. [787_2]

— Das fünfjährige Fabrikationsprogramm für feuerfeste Erzeugnisse. Das kürzlich nach einem vorangegangenen ausführlichen Vortrag des Volksbeauftragten W. W. Kujbyschew im Obersten Volkswirtschaftsrat Rußlands genehmigte Industrieprogramm für das Jahrfünft 1929 bis einschließlich 1933 enthält unter anderem auch folgende Angaben über die nach dem Vorschlag des staatlichen russischen Industrieplanamts beabsichtigte Erzeugung von feuerfesten Artikeln.

Die Entwicklung der russischen Industrie feuerfester Erzeugnisse basiert auf dem Vorhandensein des entsprechenden Rohstoffs. Die hierfür in Betracht kommenden Gebiete sind: das Gebiet von Leningrad, das zentrale Schwarzerdegebiet, im besonderen das Woroneschgouvernement, das Gouvernement Tula, Uralgebiet und die Ukraine. Voraussetzungen hierzu bestehen auch im Kaukasus und Sibirien, doch sind solche noch ungenügend erforscht.

Die gegenwärtig in Fluß gebrachten geologischen Arbeiten sind dazu berufen, neue Plätze zur Herstellung feuerfester Materialien zu bestimmen, doch einstweilen ist nur mit den bisherigen Rohstofffundstätten zu rechnen.

Im eigentlichen Rußland werden feuerfeste Erzeugnisse hergestellt vom Trust „Zentrochamot" (Gruppe der Werke in Borowitschi und Woronesch), vom Silikattrust „Mosugolj" im Tulagouvernement, dann von zwei kleineren Werken der Gruppe Duminitschi (Gouvernement Brjansk), sowie von den Hilfsfabriken, die den metallurgischen und den Glaswerken angegliedert sind. 1928 betrug die Produktion des Trusts Zentrochamot 58% der gesamten russischen Herstellung von feuerfesten Erzeugnissen. Besondere Erweiterung hat die Gruppe der Borowitschi-Werke zu verzeichnen. Vor dem Kriege betrug die Jahresleistungsfähigkeit der Gruppe nicht über 75000 t; heute ist die Produktion durch Erweiterungen auf 155000 t gebracht. Die Zuwendungen von 1927 und 1928 streifen nur die Erweiterungen, ohne die Rationalisierungsmaßnahmen zu berühren. Die günstigen örtlichen Verhältnisse sind berufen, um diesem Bezirk besondere Aufmerksamkeit zukommen zu lassen. Hier stehen reiche Rohstoffvorräte und eine Auswahlsmöglichkeit geeigneter, sich seit jeher mit Fabrikation von feuerfesten Erzeugnissen befassenden Arbeiterschaft zur Verfügung. In letzter Zeit ist aber die Brennstofffrage infolge Abholzens der Wälder akut geworden. Zuerst sollte der Brennstoffmangel durch Verwendung von Torf, den man 12 km von Borowitschi aus den Tuchunmooren zu gewinnen begann, behoben werden, doch kam der Torf teurer zu stehen als das Brennholz. Nunmehr wird im Zusammenhang mit der Gasifikation der Moskauer Braunkohle die Frage der Versorgung der Borowitschi-Gruppe mit der Kohle der Grube Scherochowizi in Erörterung gezogen, was im Programm als Arbeiten zwecks Umstellung und Rationalisierung der Borowitschi-Werke vorgesehen ist.

Als zweites Objekt kommt die Erweiterung und Umstellung des Werks für Kanalisationsröhren in Pawlowskij-Posad bei Moskau in Betracht, das von 1800 t auf 7000 t Leistungsfähigkeit erweitert werden soll.

Als Hauptgebiet für Neuanlagen ist das Uralgebiet im Zusammenhange mit der Eisengewinnung im Ural anzusehen. Bis auf heute besitzt Ural keine Herstellungsstätten für rein feuerfeste Erzeugnisse, mit Ausnahme einer kleinen Fabrik bei Jekaterinburg (6—7000 t). Die einigen metallurgischen Werken angegliederten Hilfswerkstätten zur Fertigung feuerfester Erzeugnisse sind überaus veraltet und abgewirtschaftet, dennoch ist es unterdessen den Werkstätten in Kataw-Iwanowsk und Magnitnogorsk gelungen, ihre Produktion zu steigern. Das Fünfjahr-Programm sieht die Neuanlage von zwei Fabriken vor: für Schamotteerzeugnisse in Suchoj-Log, Jahresfertigung 34000 t, deren Bau bereits in diesem Jahre in Angriff genommen ist, und in Bilimbaj, Jahresfertigung 35000 t, die im nächsten Jahre angelegt werden soll. Schon 1931 soll die Produktion dieser Werke verdoppelt werden. Abgesehen von diesen zwei Werken, wird der Neubau eines weiteren Schamottewerkes (Nr. 2) 1931 in Angriff genommen (34000 t jährlich). Ein Jahr später kommt die Anlage eines zweiten Silikawerks an die Reihe. Der Bauort für beide Werke ist noch nicht fest bestimmt. In Sibirien wird 1931 eine Schamottefabrik von 34000 t Lieferungsfähigkeit neu angelegt werden, obzwar hier auch die Anlage von 2—3 Fabriken angesichts der riesigen Fläche möglich wäre, was aber einem späteren Termin nach eingehender Erforschung der Rohstofflager vorbehalten wird.

Im Tulabezirk des Moskauer Industriegebiets wird 1931 die Ausführung einer Fabrik zur Lieferung von 40000 t Schamotteerzeugnisse in Angriff genommen. Das Vorhandensein von Roh- und

		Einheit	1928	1929	1930	1931	1932	1933	Steigerung während des Jahrfünftes 1928—1933 in Prozenten
1	Bruttoerzeugung zu Verkaufspreisen von 1927 .	Mill. Rubel	20,2	26,6	32,5	39,0	51,0	85,0	322,0
2	Bruttoerzeugung in Naturalmengen: Schamotte, Silika und sonstige feuerfeste Erzeugnisse . .	1000 t	589	700	800	970	1200	1400	234,0
3	Warenproduktion zu Preisen des betreffenden Jahres	Mill. Rubel	17,0	22,7	26,3	29,0	34,4	38,0	223,5
4	Senkung der Gestehungspreise	%	—	12,0	10,0	8,5	7,9	6,4	37,5
5	Senkung der Verkaufspreise	%	—	5,0	5,3	7,8	11,3	13,2	36,0
6	Gesamtzahl der Arbeiter der Grundbetriebe .	1000	8,5	9,5	10,3	10,9	12,4	13,8	161,6
7	Durchschnittliche Monatsleistung pro Monat und Arbeiter zu den Preisen von 1927	Rubel	197	233	264	300	343	392	199,1
8	Dgl. in Prozenten zum Vorjahr	%	—	118,4	113,0	113,5	114,5	114,5	—
		%	118,4	113,0	113,5	114,5	114,5	—	—
9	Durchschnittlicher Monatslohn pro Arbeiter . .	Rubel	56	58,7	61,3	64,7	68,3	72,0	128,6
10	In Prozenten zum Vormonat	%	—	104,8	104,5	105,5	105,5	105,5	—
11	Kapitalzuwendungen	Mill. Rubel	11,0	13,7	13,0	16,4	16,6	15,7	—
	1. Neuanlagen	„ „	7,83	7,65	9,95	13,25	12,70	12,10	55,7
	2. Erweiterungen und Umstellungen	„ „	1,97	3,80	1,35	1,10	1,10	1,50	8,9
	3. Gründliche Ausbesserungen	„ „	0,42	0,69	0,40	0,75	0,75	0,50	3,1
	4. Wohnbauten an Fabriken	„ „	1,69	1,30	1,0	1,0	1,75	1,30	6,4

Digitized by Google

Brennstoff (Moskauer Kohle) sowie die günstige geographische Lage sprechen für diese Wahl. Eine zweite Fabrik wird im gleichen Jahr im Nord-Kaukasus mit einer Lieferungsfähigkeit von 10000 t angelegt. Sodann wird auf dem für 72000 t Schamotte berechneten und 1929 mit Kraftwerken bei Woronesch angelegten Werke Nr. 9 des Trustes „Zentrochamot" 1933 die Produktion verdoppelt; dort wird speziell die Herstellung von 8000 Glaswasserblöcken eingeführt. Diese Produktion wird in Gemeinschaft mit einer gleichen Produktion in der Ukraine die Möglichkeit bieten, die Einfuhr von Glas aus dem Auslande einzuschränken. Während des Jahrfünfts wird der gleichen Fabrik 1931 eine Silikaabteilung von 20000 t angegliedert.

Die im Programm angekündigte Preissenkung zerfällt in folgende Bestandteile:

	1928		1933 zu Ende des Jahrfünfts	
	Rubel	RM.	Rubel	RM.
Rohstoff und Grundmaterial . .	11,39	24,60	7,70	16,63
Bearbeitung:				
Arbeitslohn	5,41	11,69	3,20	6,91
Andere Kosten	10,45	23,44	7,60	16,42
Bearbeitung insgesamt	15,86	34,26	10,80	23,33
Fabrikgestehungskosten	27,25	58,86	18,50	39,96
Handlungsunkosten	2,85	6,15	2,00	4,32
Somit volle Gestehungskosten .	30,10	65,01	20,50	44,82

Das Ausbleiben der von russischer Seite sehnlichst herbeigewünschten Auslandskredite und der Rückgang, ja sogar vollständige Lahmlegung der russischen Getreideausfuhr, die zur Beschaffung der für die Auslandseinkäufe nötigen Valuta diente, lassen die Frage offen, ob diesen nun nach genauer Prüfung zu Papier gebrachten Plänen auch eine rechtzeitige Ausführung wird folgen können. Jedenfalls bieten diese amtlichen Zahlen und Erläuterungen einen Einblick, wie es mit der russischen Feuerfestindustrie bestellt ist und mit welchen Plänen man sich befaßt.

Wie es scheint, wird überhaupt an der gesamten staatlichen Planwirtschaft mit eiserner Konsequenz festgehalten und es wird tatsächlich mit der Möglichkeit gerechnet, die Gesetze der Wirtschaft, des Wirtschaftsinteresses und der wirtschaftlichen Arbeit in den Willen des Staates zu pressen und den Gang der wirtschaftlichen Entwicklung wirklich nach einem diktatorischen Willen gleich für ein halbes Jahrzehnt hinaus zutreffend zu berechnen.

Carl Heinrich Peters. [766]

Ungarn. Lage der Industrie feuerfester Produkte. Der Umsatz hat trotz der Zunahme des Inlandbedarfes den Vorjahrsrahmen kaum überstiegen. Die ungarischen Schamottefabriken haben ungefähr 70% des ungarischen Inlandsbedarfes gedeckt: der Rest wurde hauptsächlich von der Tschechoslowakei bezogen. 90% der ungarischen Schamotteerzeugnisse konnten in Ungarn selbst untergebracht werden und nur 10% wurden ins Ausland geliefert. Einer Ausfuhrentwicklung steht in erster Reihe der noch immer hohe Eisenbahntarif im Wege. An feuerfesten Steinen führte Ungarn insgesamt 114554 dz im Werte von 1351000 Pengö (1 Pengö = 73 Pfennige) ein. Die Ausfuhr umfaßte 82984 dz im Werte von 2190000 P. Auf Schamotte und Silika entfielen 113037 dz (1172000 P.). Von dieser Menge lieferte die Tschechoslowakei 101144 dz. Die Ausfuhr umfaßte 23259 dz im Werte von 240000 P. Hiervon gingen 11984 dz nach Jugoslawien, 9924 dz nach Rumänien, 1125 dz nach der Türkei, 221 dz nach anderen Ländern.

Die Einfuhr von Graphiterzeugnissen stellte sich auf 1114 dz bzw. 133000 P.; hiervon entfielen auf Österreich 641 dz, Deutschland 456 dz und Großbritannien 17 dz. Die Ausfuhr Ungarns an diesen Erzeugnissen nur betrug 6 dz, die nach Rumänien gingen (1000 Pengö). An Artikeln aus Bauxit, Magnesit und anderen feuerfesten Materialien führte Ungarn 403 dz im Werte von 46000 P. ein, während die Ausfuhr 59719 dz im Werte von 1949000 P. betrug. Von der Einfuhr entfielen 336 dz auf Deutschland, 172 dz auf Österreich, während von der Ausfuhr 19413 dz in Frankreich, 13612 dz in Deutschland, 8341 dz in Jugoslawien, 4500 dz in Polen, 4283 dz in den Ver. St. von Amerika, 3848 dz in Luxemburg, 2783 dz in Chile und 2939 dz in anderen Ländern untergebracht wurden. Peters. [772$_3$]

Indien. Die gegenwärtige Lage der Industrie der feuerfesten Stoffe. Während gewöhnliche Schamottesteine in mehr als einer Fabrik in Indien hergestellt werden, muß der Bedarf an besonderen hochwertigen feuerfesten Stoffen zur Herstellung von metallurgischen und anderen Öfen noch immer vom Auslande gedeckt werden. Der bemerkenswerteste Zug in der Industrie der feuerfesten Stoffe ist die Herstellung von Silikasteinen in den Schamotte- und Silikawerken von Messrs. Kumardhubi und Messrs. Burn and Co. Sie hat einen vollen Erfolg gezeigt und ist von großem Wert für die verschiedenen Eisen- und Stahlwerke, die in Bengalen, Bihar, Orissa und Mysore entstanden sind. Die Einfuhr gewöhnlicher Schamottesteine für Kesselmauerungen und andere Öfen niederer Wärmegrade hat praktisch aufgehört. Die heimischen Produkte sind so gut wie die importierte Ware und die Preise sind äußerst wettbewerbsfähig. Die Eröffnung der genannten Eisen- und Stahl- und anderer metallurgischer Werke haben ohne Zweifel dem Geschäft in feuerfesten Artikeln einen starken Anreiz gegeben, doch verbleibt immer noch ein großes Feld für seine Ausdehnung. Die Herstellung von Schamottesteinen, Magnesitsteinen, Dolomitsteinen und anderen hochwertigen feuerfesten Stoffen besonderer Qualität kann mit Erfolg aufgenommen werden und verdient die Aufmerksamkeit von Industriellen und Geldgebern. Gleichzeitig damit erfordert die Herstellung von Glaswannenblöcken und -häfen, die in großer Zahl eingeführt werden, alsbaldige Aufmerksamkeit. Die heimische Glasindustrie sieht sich, wenngleich noch in den Kinderschuhen, wegen des Bedarfs an eingeführten Glashäfen enormen Schwierigkeiten gegenüber. Sie ist praktisch den ausländischen, insbesondere japanischen Herstellern ausgeliefert. Hier ist eine zentrale Organisation notwendig, um diesen Zweig der Industrie mit Beihilfe und Mitarbeit der indischen Glasfabrikanten aufzunehmen. Die Glasindustrie steht da einem schwierigen Problem gegenüber.

Ri. [772$_4$]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Erteilte Patente (Referate).

a) Inland.

Mit vierzehn Abbildungen.

Drehrohrofen zum Abrösten von Erzen und dergleichen. (Abb. 1.) Die Einlaßöffnungen für die Röstluft befinden sich, wie die Abbildung zeigt, in den Mitnehmern, die in an sich bekannter Weise auf die Länge des Ofens verteilt, auf der inneren Ofenwandung angeordnet sind. Dadurch bestreicht die Luft direkt das über die innere Mitnehmerkante herabrieselnde Erz, wodurch eine schnelle und vollkommene Abröstung und zugleich hochprozentige Röstgase erzielt werden. (D. R. P. 462042. Kl. 40a. Pat. v. 11. 3. 1924 ab. Ausgeg. 25. 6. 1929. Elisabeth Henriette Kaufmann, Magdeburg.) [764$_1$]

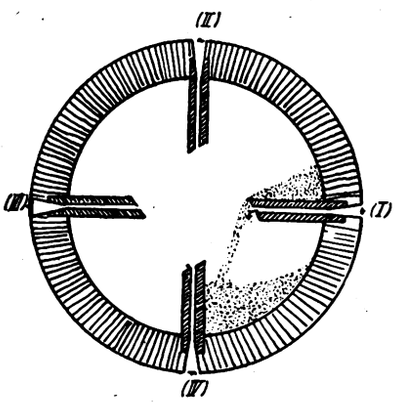


Abb. 1.

Vorrichtung zum Schutze des unteren Teils von Vertikalkammern mit nassen Verschlüssen. (Abb. 2.) Bei dieser Vorrichtung zur Herstellung von Leuchtgas wird der über der eisernen Tragkonstruktion liegende unterste Teil der aus feuerfestem Material bestehenden Kammer oder Retorte in Eisen in Form von schmalen Kästen *c* ausgeführt, die durch Anker *d* fest gegeneinander verlagert sind und gleichzeitig zur Aufnahme von Dampfrohren dienen, die unterhalb der Längswand der Kammer verlagert werden und zum Einführen von Dampf in die Kammer bestimmt sind. Die Kammertür *a* bildet eine Wasserrinne, in die ein Ring *b* eintaucht und den Wasserverschluß herstellt. (D. R. P. 462290. Kl. 26a. Pat. v. 26. 4. 1924 ab. Ausgeg. 22. 1. 1929. Indugas Industrie- & Gasofen-Bauges. m. b. H.; Krefeld-Linn a. Rh.) [764$_2$]

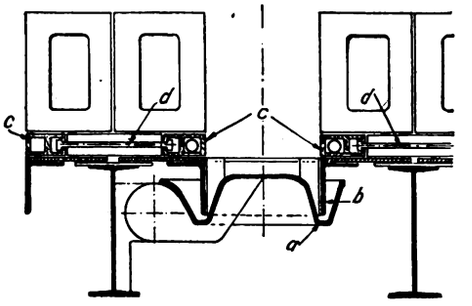


Abb. 2.

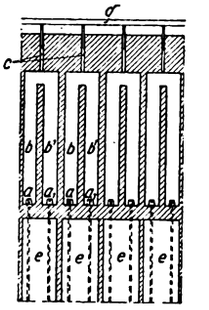


Abb. 3.

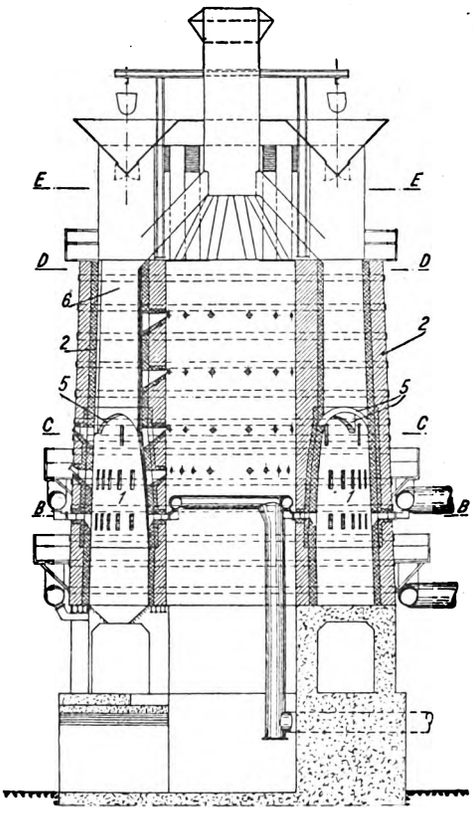
Regenerativkoksofen. (Abb. 3.) In den Heizwänden ist jeder Heizzug, und wenn, wie Abbildung zeigt, jede Heizwand in bekannter Weise in Zwillingszüge unterteilt ist, so ist jedes Zwillingszugpaar *b*, *b*^{1} am Kopfende mit einer mit Gas oder Luft beschickbaren Zuleitung *d*, *c* und jeder einzelne Heizzug am Fußende mit je einer besonderen Gaszuleitung *a*, *a*^{1} und mit einer aus den Regeneratoren *e* kommenden Luftzuleitung versehen. Durch entsprechende Schließung bzw. Öffnung der Ventile dieser Leitungen lassen sich mehrere verschiedene Beheizungs-

Digitized by Google

arten in den Zügen erzielen. (D. R. P. 470176. Kl. 10a. Pat. v. 3. 6. 1925 ab. Ausgeg. 8. 1. 1929. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum.) [765$_5$]

Verfahren zum Brennen von feuerfesten Steinen mit hochliegendem Erweichungsbeginn und hoher Beständigkeit gegen Schlackenangriff.

Zur Herstellung solcher Steine aus heimischen Rohstoffen werden diese in Kohle- oder Silikaformen gebracht und in diesen während des Brennens im keramischen Ofen einem hohen Druck durch gewichtsbelasteten Stempel ausgesetzt. Beim Brennen tritt schon eine Erweichung der Steinmasse ein. Die dadurch bedingte Minderung des Porenraumes hat eine um 100 bis 300° höher liegende Erweichungstemperatur des fertigen Steins zur Folge und ebenso eine große Widerstandsfähigkeit gegen Schlackenangriff. (DRP. 474415. Kl. 80c. Pat. v. 28. 5. 1927 ab. Ausgeg. 2. 4. 1929. Dr.-Ing. Hermann Salmang und Dipl.-Ing. Florenz Goeth, Aachen.) [740$_{17}$]



Verfahren zur Herstellung poröser feuerfester Formlinge unter Anwendung von Stoffen, die auf chemischem Wege Gase entwickeln.

Das Verfahren besteht darin, daß fein zerkleinerte (das einzelne Korn soll nicht über 3 mm hinausgehen) feuerfeste Stoffe, wie feuerfester Ton, Schamotte, Kaolin, Quarz, Quarzit, Magnesit, Chromeisen, Aluminiumoxyd usw., unter Zusatz von mit Wasser bzw. wässerigen Alkalilösungen gasentwickelnden Stoffen, wie Pulver aus Aluminium, Kalzium, Zink, Karbid usw., mit Wasser zu einer plastischen Masse verrührt werden, worauf die Mischung zu Blöcken geformt, getrocknet und gebrannt wird. (DRP. 474021. Kl. 80b. Pat. v. 1. 7. 1927 ab. Ausgeg. 27. 3. 1929. Schwedische Priorität vom 26. 11. 1926. Ivar Setterberg, Stockholm.) [740$_{14}$]

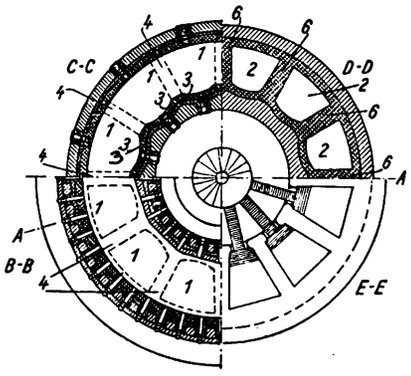


Abb. 4 und 5.

Schachtofen mit ringförmigem Brennraum. (Abb. 4 und 5.)

Bei diesem zum Brennen von Kalk, Dolomit, Zement o. dgl. dienenden Schachtofen ist die innere konvexe Wandfläche des ringförmigen Brennraumes *1* in eine Anzahl konkaver stehender Gewölbeflächen *3* mit dazwischen liegenden Widerlagerpfeilern *4* zerlegt. Diese Pfeiler werden oberhalb der Brennzone durch radiale Bögen *5* gestützt, die andererseits durch radiale Trennwände *6* in der Vorwärmezone *2* belastet sind. (DRP. 474067. Kl. 80c. Pat. v. 21. 1. 1926 ab. Ausgeg. 26. 3. 1929. Axel Hermansen, Ingelsta, Schweden.) [740$_{15}$]

Entleerungsvorrichtung für Schachtöfen oder dergleichen. (Abb. 6.)

Bei dieser Entleerungsvorrichtung für Schachtöfen oder dergleichen, insbesondere zum Brennen von Stückkalk und zum Rösten von Erzen mit einer unter dem Ofenauslauf hin und hergehender, mit Stufen *3* versehener Plattform *2* sind die Schubfläche der Stufen und zweckmäßig auch die Unterkante des Ofens *1* mit Brechwerkzeugen (Zähnen, Vorsprüngen oder dergleichen) *4*, *5* versehen, wobei die Brechwerkzeuge an den Stufen zu den an der Schachtofenunterkante befindlichen versetzt angeordnet sind. D. R. P. 470621. Kl. 80c. Pat. v. 25. 11. 1926 ab. Ausgeg. 23. 1. 1929. Gustav Adolf Strecker, Mölln, Lbg.) [764$_8$]

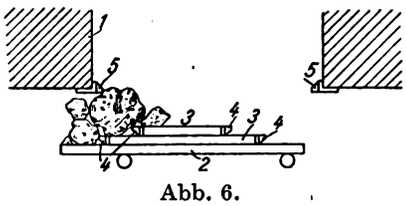


Abb. 6.

Kupolofen nebst Veredlungsherd mit Ölgasfeuerung. (Abb. 7.)

Bei dem Kupolofen gemäß dem Hauptpatent 469704 sind die äußeren Ölbrenner *k* so angeordnet, daß die Heizflamme von außen her durch den Ringraum *g* hindurch unter Bestreichung des in diesem befindlichen flüssigen Eisens und durch die Durchbrüche *i* in den Schmelzschacht *f* eintreten. Der Windmantel *a* ist oben mit radialen Auflageansätzen *m* für das Schmelzgut versehen, zwischen denen hindurch die Flammengase in den Schmelzschacht *f* eintreten. (D. R. P. 477241. Kl. 31a. Pat. v. 4. 12. 1927 ab. Ausgeg. 28. 6. 1929. Zusatz zum Patent 469704. Peter Marx, Hennef, Sieg.) [764$_4$]

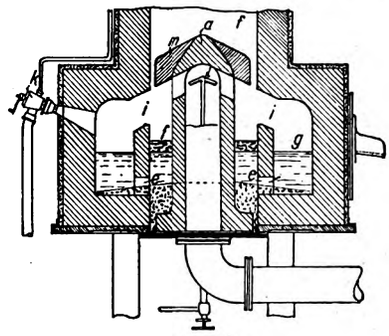


Abb. 7.

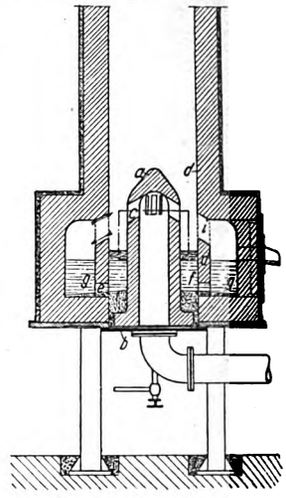


Abb. 8.

Kupolofen nebst Veredlungsherd mit Ölgasfeuerung. (Abb. 8.)

Der Sammelraum *f* für das geschmolzene Eisen ist von einem mit dessen Sohle auf gleichem Niveau liegenden Raum *g* umgeben und steht mit diesem durch untere und obere Durchbrüche *e*, *i* im Mauerwerk *d* derart in Verbindung, daß durch die unteren Durchbrüche *e* das Eisen unter Zurücklassung der Schlacke stetig von *f* nach *g* abfließt und von den durch die oberen Durchbrüche *i* einfallenden Heizflammen bestrichen wird. Der als Kuppel ausgebildete, mit seitlichen Düsenöffnungen *c* versehene Windmantel *a* dient als Träger des Schmelzgutes, das von den Heizflammen allmählich abgeschmolzen wird. (D. R. P. 469704. Kl. 31a. Pat. v. 15. 11. 1927 ab. Ausgeg. 28. 6. 1929. Peter Marx, Hennef, Sieg.) [764$_3$]

Kammerofen. (Abb. 9.)

Bei diesem Kammerofen aus zwei parallelen Kammerreihen mit Gasfeuerung für fortlaufenden Betrieb ist die Gasleitung *f* oberirdisch verlegt, und die beiden Kammerreihen sind mit je einem

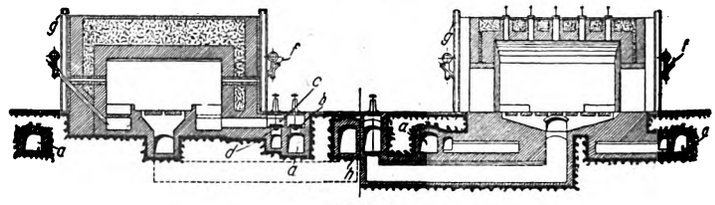


Abb. 9.

Heizluftkanal *a* umgeben. Jeder Heizluftkanal liegt beiderseitig vor jeder Kammerreihe unter Ofenhaussohle und kann durch Schamotteventile *b* und Überführungen *c* mit Schamotteventilen *d* an jede einzelne Kammer beliebig angeschlossen werden. (D. R. P. 471772. Kl. 80c. Pat. v. 5. 5. 1925 ab. Ausgeg. 20. 2. 1929. Nicola Lengersdorff, Bunzlau.) [764$_9$]

Ringkanalofen, insbesondere mit Schwimmkörper. (Abb. 10.)

Der Ofen besteht aus drei konzentrischen Ringkanälen *2*, *3*, *4*, von denen der äußere (*2*) die Muffel, der mittlere (*3*) einen Antrocknungskanal und der innere (*4*) einen Vortrocknungskanal bildet, wobei der letztere mit trockner Wärme und der Antrocknungskanal mit feuchter Wärme beschickt wird, und das Brenngut nach Durchwanderung der Kanäle *3* und *4* zu der Muffel *2* gelangt, die bis zur Brennzone von einem die Abgase enthaltenden, und von der Brenn-

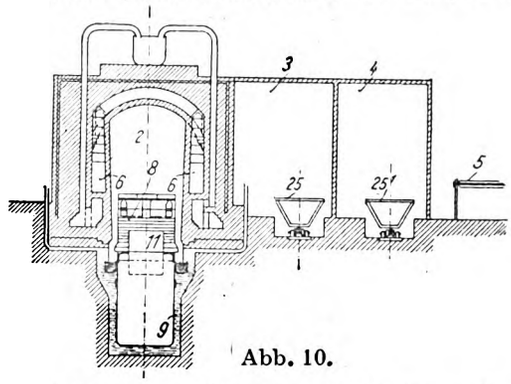


Abb. 10.

Digitized by Google

zone aus bis zum Austritt des Brenngutes aus der Muffel von einem die vorzuwärmende Verbrennungsluft enthaltenden Zug *6* umgeben ist, zu dem die Luft gelangt, nachdem sie den Ringkanal *11* der hohlen, auf Schwimmer *9* ruhenden Ofensohle *8* durchströmt hat. Die fahrbaren Ringtische *25*, *25*[1] dienen zur Aufnahme des Brenngutes. (D. R. P. 470260. Kl. 80c. Pat. v. 17. 8. 1926 ab. Ausgeg. 15. 1. 1929. Jean Heinstein sen., Heidelberg.) [764$_6$]

Verfahren zur Herstellung feuerfester Massen.

Bei der Herstellung feuerfester Massen, insbesondere zum Auskleiden von Drehrohröfen, Schachtöfen, Kesselfeuerungen und dergleichen aus Schmelzzement mit hochtonerdehaltigen Zusätzen, wie beispielsweise Korundkörnungen nach dem Hauptpatent 464312 (s. „Feuerfest" 1929, Heft 8, S. 141) werden zur Erzielung einer besonders dichten und feuerfesten, der Flamme zugekehrten Oberfläche feinere Korundkörnungen verwendet, während die der Flamme abgewendeten Schichten durch Benutzung gröberer Korundkörnungen porös gehalten werden. (D. R. P. 470422. Kl. 80b. Pat. v. 9. 10. 1925 ab. Ausgeg. 10. 4. 1929. Zusatz zum Patent 464312. G. Polysius Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.) [764$_7$]

Offener Kühlkasten für Hochöfen. (Abb. 11.)

In diesem Kasten zur Kühlung des Hochofenschachtmauerwerks ist im wesentlichen parallel zu den Kühlkastenseitenwänden ein Kragen *a* eingebaut, der das durch Rohr *b* eingeführte Kühlwasser an den Seitenwänden aufstaut, wodurch Kopf- und Seitenwände des Kastens in wirksamer Weise gekühlt werden. Das über den Kragen *a* überfließende Wasser fließt über den Kastenboden und wird durch eine Rippe *c* gestaut, so daß auch der Kastenboden stark gekühlt wird. Durch Anbringung geeigneter Ausspritzöffnungen an der oberen Seite des Rohres *b* kann auch eine Kühlung der Kastendecke erfolgen. (D. R. P. 417884. Kl. 18a. Pat. v. 4. 5. 1927 ab. Ausgeg. 16. 2. 1929. August Kusemann, Gelsenkirchen.) [764$_{10}$]

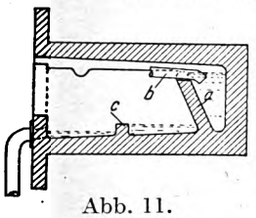


Abb. 11.

Koksofen mit Nebenproduktengewinnung. (Abb. 12 und 13.)

Bei diesem Koksofen mit zickzack verbundenen Heizgängen *C*, die in den Seitenwänden der Kokskammern *A* waagerecht verlaufen, und mit unmittelbar unter der Kammersohle angeordneten Regeneratorensätzen E^1—E^4 stehen unter Wegfall von Sohlkanälen unter der

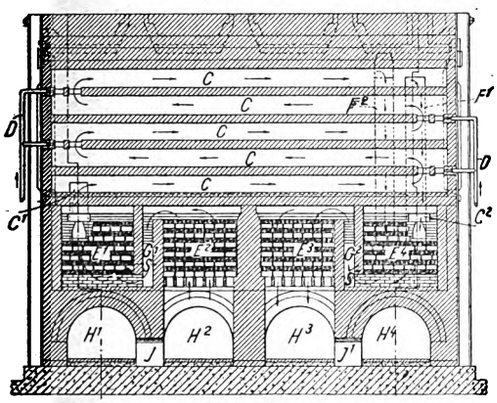


Abb. 12.

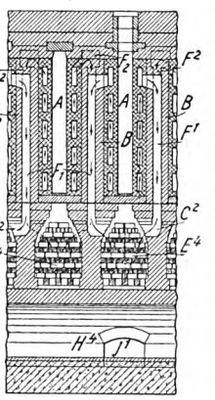


Abb. 13.

Kammersohle die untersten und obersten Heizzüge jeder Heizwand mittels senkrechter Anschlußkanäle F^1, F^2 unmittelbar mit den zugehörigen Regeneratoren in Verbindung. Zwischen benachbarten Regeneratoren und zwischen den Heizzügen der darüber liegenden benachbarten Ofenkammern erstreckt sich eine als tragendes Bauteil für die Ofenbatterie als Ganzes ausgebildete feuerfeste Mauer *B* vom Fundament bis obenhin, die zur Aufnahme des Anschlußkanals F^1 dient. (D. R. P. 476020 Kl. 10a. Pat. v. 5. 6. 1926 ab. Ausgeg. 8. 5. 1929. Semet-Solvay Company, New York.) [764$_{11}$]

Mit Blickrohr versehene Kühltrommel für Drehrohröfen zum Brennen von Zement, Kalk, Gips oder dergleichen. (Abb. 14.)

Auf dem im Innern der Kühltrommel *a* gelagerten gleichachsigen Rohr *c*, dem sogenannten Blickrohr, sind Hub- und Wurfschaufeln *f*

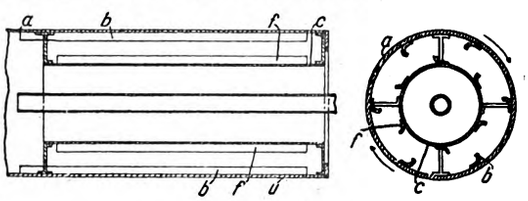


Abb. 14.

befestigt, die zusammen mit den an der Innenwandung der Kühltrommel angeordneten Schaufeln *b* ein intensives Zerstreuen des Kühlgutes bewirken. Das Blickrohr ist zweckmäßig nach dem Innern der Trommel zu konisch erweitert. (D. R. P. 477097. Kl. 80c. Pat. v. 12. 5. 1928 ab. Ausgeg. 31. 5. 1929. G. Polysius A.-G., Dessau.) [674$_{12}$]

b) Ausland.

Mit fünf Abbildungen.

Schmelztiegel. (Abb. 1.) Earl L. Hauman, Hamburg, New York. Amerikanisches Patent 1673115 vom 12. 6. 1928.

Der Tiegel *15* hat am oberen Rand eine halbkreisförmige Mundöffnung *16*, an die leicht lösbar eine besondere Rinne *17* durch eine

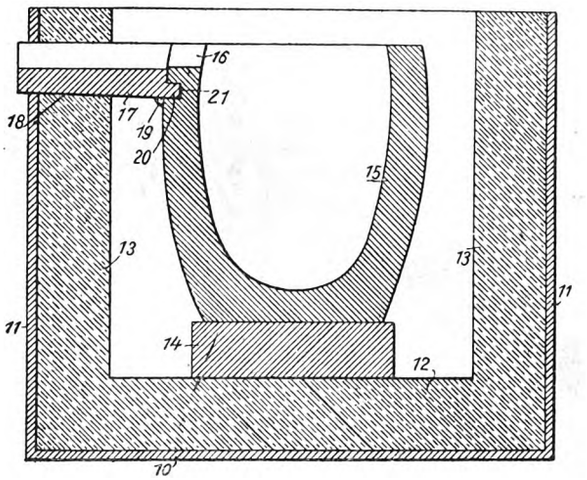


Abb. 1.

passende Öffnung *18* der Ofenwand *13*, *11* zum Auslassen von Schmelze angesetzt wird. Zwecks guter Dichtung der Rinne und des Tiegels gegeneinander greift die Rinne mit einer Zunge *20* in eine entsprechende Aussparung *21* der Tiegelwand. Außerdem wird die unter der Rinne befindliche Verbindungskante noch mit einer Masse *19* abgedichtet. [741$_9$]

Neuerung an Koksöfen. (Abb. 2.) Simon-Carves Ltd. und James Herbert Brown, Manchester. Britisches Patent 298285 vom 14. 7. 1927.

Bekanntlich sind die Luftzuführungsrohre *5a* für die eine vom Gas durchströmte Gruppe der Regeneratoren geschlossen, während die anderen Luftzuführungsrohre *5b* geöffnet sind. Um nun das Schließen

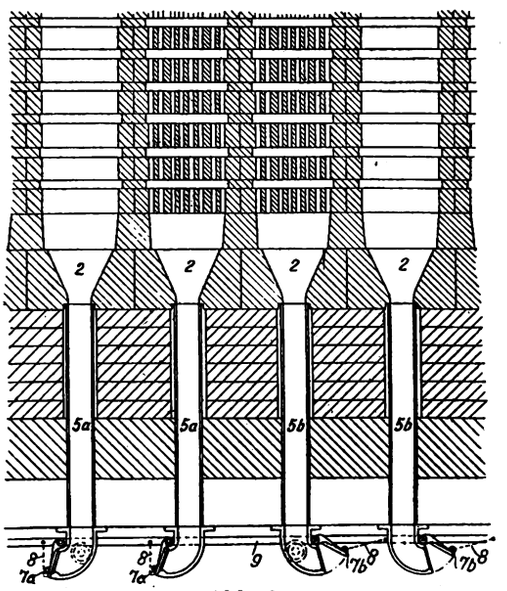


Abb. 2.

und Öffnen der betreffenden Rohre beim Umschalten leicht zu bewirken, sind die Lufteinlaßöffnungen der einen Rohrgruppe *5a* entgegengesetzt gerichtet wie diejenigen der anderen Gruppe *5b* und mit Klappen *7a* bzw. *7b* versehen, die durch Ketten *8* mit einer Stange *9* verbunden sind, so daß durch Bewegen der Stange in der einen oder anderen Richtung die entsprechenden Rohrgruppen geöffnet bzw. geschlossen werden. [714$_{14}$]

Herstellung feuerfester Steine. Le Roy Himes Minton, Metuchen, New Jersey. Amerikanisches Patent 1684739 vom 18. 9. 1928.

Natürliches Zirkoniumsilikat oder Zirkon wird mit Wasser, das 0,1 bis 2% Gerb- oder Gallussäure enthält, sehr fein gemahlen und mit 2 bis 3 Teilen körnigem Zirkon versetzt. Diese Masse wird sodann mit Wasser, das ein organisches Bindemittel, wie Dextrin, Gummi, Teer

Digitized by Google

o. dgl. enthält, vermischt und geformt. Die so erhaltenen Formlinge werden getrocknet und dann bei einer Schmelztemperatur von Segerkegel 10 gebrannt. [741$_{15}$]

Drehrohrofen zum Brennen von Zement o. dgl. (Abb. 3.) Vickers Ltd., Westminster, und Lionel D. Parker, Barrow-in-Furness. Britisches Patent 284494 vom 23. 3. 1927.

Zwecks Erzielung einer besseren Einwirkung der heißen Brenngase auf das Brenngut wird der Ofenraum *A* aus mehreren Schamottezylindern *a* gebildet, die in abwechselnder Richtung geneigt zur Ofenachse *BB* stehen und durch kurze Schamottezylinder (Ringe) a^1 verbunden sind, die parallel zur Ofenachse aber exzentrisch zu dieser stehen. Der Ofrnraum *A* zeigt im Längsschnitt eine Wellenform. Auf der Außenseite wird der Ofen zweckmäßig durch eine Bekleidung A^x zylindrisch ausgebildet. [741$_4$]

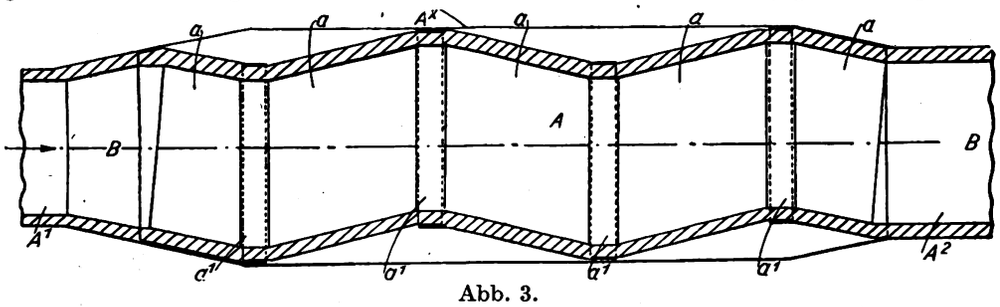


Abb. 3.

Herstellung von Magnesitsteinen. Berry Marvel O'Harra, Westfield, und Edgar A. Slagle, Trenton, New Jersey. Amerikanisches Patent 1686876 vom 9. 10. 1928.

Möglichst eisenfreier kalzinierter Magnesit wird zerkleinert und mit Wasser versetzt, das 5 bis 10% des Magnesits Magnesiumchlorid enthält. Diese Masse wird mit einer dem Magnesiumchlorid gleichen Menge von Natriumhydroxyd oder Ammoniumhydroxyd in wässeriger Lösung vermischt, wobei sich aus dem Magnesiumchlorid und dem Hydroxyd Magnesiumhydroxyd bildet, das in statu nascendi die Magnesitpartikelchen außerordentlich fest zusammenbindet. Die Masse wird dann zu Steinen gepreßt, und diese werden bei steigender Temperatur gebrannt, wobei sich das Magnesiumhydroxyd zunächst in Magnesiumoxyd und dieses schließlich in Periklas verwandelt. [741$_{16}$]

Tunnelofen. (Abb. 4.) Charles F. Geiger, Metuchen, New Jersey, Assr. to the Carborundum Company, Niagara Falls, New York. Amerikanisches Patent 1686083 vom 2. 10. 1928.

Der Tunnelofen hat einen Zentraltunnel *3*, durch den in üblicher Weise die zu brennenden Waren auf Wagen *5* gefahren werden, und zu beiden Seiten desselben noch je einen Längstunnel, in dem auf

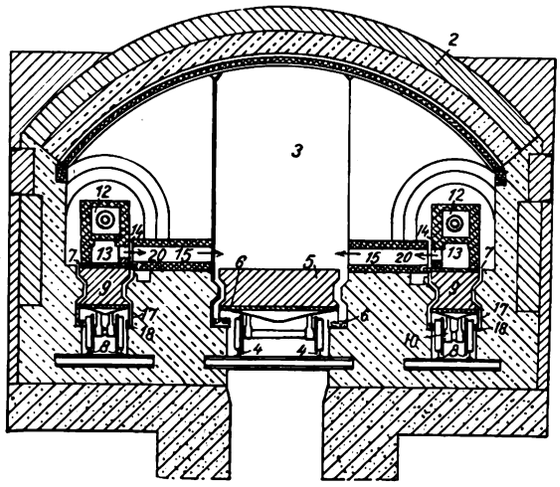


Abb. 4.

Wagen *9* Feuerungsstellen *12*, *13* fahrbar sind, von denen durch Öffnungen *14* und entsprechende Züge *15* der Zwischenwände zwischen Zentraltunnel und Nebentunneln die Feuergase in die Brennkammer ziehen. Infolge dieser Einrichtung braucht man nur verhältnismäßig wenige Feuerungsstellen, und diese können bei etwaigem Bruch oder Versagen ohne wesentliche Betriebsstörung leicht ausgewechselt werden. [765$_1$]

Feuerfeste Massen. Robert Leonardson Frink, Frankreich. Französisches Patent 644540 vom 8. 9. 1927. Ausgeg. 9. 10. 1928.

Schwer schmelzbare Stoffe, wie Sillimanit, werden zu Stücken verschiedener Korngröße zerkleinert und mit einem aus SiO_2, B_2O_3, Alkali, MgO, $MgCl_2$ und Oxyden der seltenen Erden bestehenden Bindemittel gemischt. Die Mischungen werden mit der zur Bildung einer bildsamen Masse erforderlichen Menge Wasser verrührt, nach dem Trocknen bis zum Schmelzen erhitzt und in Formen gegossen. Um porige Erzeugnisse zu erhalten, kann man der Masse zersetzliche Stoffe, wie Holzmehl, zusetzen. [765$_2$]

Drehrohrofen zum Brennen von Zement o. dgl. (Abb. 5.) Octave Bouzin, Antoing, Belgien. Britisches Patent 288114 vom 8. 12. 1927. Zusatz zum britischen Patent 266939 vom 4. 5. 1926.

Während nach dem Hauptpatent (vgl. Feuerfest 1928, Heft 4, S. 60) nur im mittleren Teil *9* des Drehofens den Durchgang des Brenngutes verzögernde Schamotteringe *10* angeordnet sind, wird nach vorliegendem Zusatzpatent auch ein solcher Schamottering *12* hinter der heißesten Zone *11* angebracht, um hier das Gut der Einwirkung der Flamme *8* länger auszusetzen. Außerdem sind auch im oberen mit Schamotte *13* ausgekleideten Teil des Kühlrohres *5* Schamotteringe *14* angeordnet, während im unteren, kühleren Teil Eisenringe *15* direkt auf dem Eisenrohr *16* angebracht sind, um die gegenseitige Einwirkung von Brennluft und Klinkern aufeinander zu verstärken. [741$_{11}$]

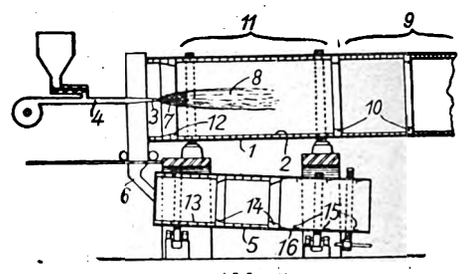


Abb. 5.

Feuerfeste Gegenstände. Russell Edmund Lowe, New York, Assignor to Doherty Research Company, New York. Amerikanisches Patent 1694924 vom 28. 4. 1925. Ausgeg. 11. 12. 1928.

Auf eine aus gemahlenem Zirkonsilikat und einem löslichen Bindemittel hergestellte feuchte Masse wird ein Metallhydroxyd, insbesondere $Fe(OH)_3$ niedergeschlagen und die so erhaltene Masse geformt, getrocknet und gebrannt. [765$_3$]

Hitzebeständige Gegenstände. Willard R. Steele, Scotia, New York, Assignor to General Electric Company, New York. Amerikanisches Patent 1696614 vom 20. 5. 1926. Ausgeg. 25. 12. 1928.

Gepulvertes ZrO_2, $Ca(OH)_2$ und Asbest werden feucht gemischt, unter Druck geformt und mit hochgespanntem Dampf behandelt, wobei sehr harte, widerstandsfähige Steine entstehen. Mischungen von etwa 65% ZrO_2, 5% $Ca(OH)_2$ und 30% Asbest haben sich am besten bewährt. [765$_4$]

Drehöfen zum Brennen von Zement und anderen Stoffen. Nicolas Kyriacou und Charles Candlot, Frankreich. Französisches Patent 645831 vom 16. 12. 1827. Ausgeg. 2. 11. 1928.

Die Öfen besitzen auf ihrer ganzen Länge den gleichen Durchmesser, sind aber außerhalb des Bereiches der Heizflamme durch eine Zwischenwand oder dergleichen in zwei Hälften geteilt, von denen die eine als Brenn-, die andere als Glühraum dient. [765$_5$]

II. Patentanmeldungen.

18b, 14. K. 103587. Paul Kühn, Niederschelden, Krs. Siegen. Kühlvorrichtung für feuerfestes Mauerwerk, insbesondere von Siemens-Martin-, Schweiß- und Wärmöfen. 25. 3. 27. (7. 11. 29).[1])

18c, 2. J. 32762. „Ilva", Alti Forni & Acciaierie d'Italia, Genua, Italien. Glühofen mit Kettenförderung zum Glühen von Rohren im ununterbrochenen Arbeitsgange und mit Vertiefungen für die Massen. 25. 11. 27. (24. 10. 29.)

18c, 3. Sch. 81732. Hubert Schaffert, Halle a. d. Saale, Henriettenstraße 19. Geneigt angeordnete Trommel für Drehrohröfen, z. B. Zementationsöfen, die an der Innenseite schraubenförmige Beförderungsgänge besitzt. 15. 2. 27. (17. 10. 29.)

18c, 9. A. 52210. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz. Vorrichtung zum Beschicken von elektrisch beheizten, ununterbrochen arbeitenden Glühöfen mit gleichartigem Massengut mittels auf einer Laufbahn beweglichen Glühgutträgern. 14. 10. 27. (17. 10. 29.)

18c, 9. S. 80724. Siemens-Schuckert-Werke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Elektrischer Glühofen und Verfahren zum Betriebe desselben. 16. 7. 27. Österreich 18. 3. 27. (17. 10. 29.)

18c, 10. B. 132009. Ernst Bohler, Rosselange, Moselle, Frankreich. Verfahren zum Glühen von dünnen flachen Stücken in dem Ofen nach Patent 379218; Zus. z. Pat. 379218. 18. 6. 27. Frankreich 19. 6. 26. (17. 10. 29.)

18c, 9. V. 21691. Karl Voßloh, Werdohl i. W. Ofen zum Vergüten von Stahlteilen im Dauerbetrieb, bei welchem kippbare Schalen durch einen ringförmigen Heizkanal absatzweise geführt werden. 17. 9. 26. (13. 10. 29.)

24c, 1. W. 76332. Robert Warsitz, Hattingen, Ruhr, Grünstr. 36. Flammofen mit einer Schachtfeuerung. 15. 6. 27. (24. 10. 29.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

Digitized by Google

31a, 1. W. 73321. Dr.-Ing. Fritz Wüst, Düsseldorf, Gerhardstr. 135. Verfahren und Ofenanlage zum Schmelzen kohlenstoffarmer Gußeisengattierungen mit bestimmtem Kohlenstoffgehalt. 6. 8. 26. (17. 10. 29.)

32a, 1. G. 71890. The General Elektric Company Limited, London. Glaswannenofen. 5. 12. 27. Großbritannien 13. 12. 26. (31. 10. 29.

32a, 4. C. 37875. Erik Cornelius, Stockholm. Elektrischer Ofen zum Schmelzen und Erschmelzen von Glas, Wasserglas, Zement und anderen Stoffen. 22. 2. 26. Schweden 23. 3. 25. (7. 11. 29.)

32a, 29. P. 52310. Pittsburgh Plate Glaß Company, Pittsburgh, V. St. A. Verfahren zum Kühlen eines endlos erzeugten Glasbandes in einem Kanalkühlofen. 18. 2. 26. (10. 10. 29.)

40a, 4. B. 139618. Balz-Erzröstung G. m. b. H., Gleiwitz, Alsenstraße 4. Zuführung von Frischluft in die Röstkammern mechanischer Muffel-Röstöfen, insbesondere solcher mit hohem Röstraum. 29. 9. 28. Österreich 31. 10. 27. (31. 10. 29.)

40a, 4. M. 101304. Metallgesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45. Etagenröstofen. 13. 9. 27. (31. 10. 29.)

80b, 12. P. 56855. Eduard Pohl, Rhöndorf a. Rh. Verfahren zur Herstellung von Schamotte aus durch Schwefelkies und organische Verbindungen verunreinigten Tonen, Schiefertonen u. dgl. keramischen Rohstoffen. 6. 1. 28. (7. 11. 29.)

80b, 8. Sch. 76399. Scheidhauer & Giessing Akt.-Ges., Bonn. Verfahren zur Herstellung feuer- und säurefester keramischer Erzeugnisse. 19. 12. 25. (10. 10. 29.)

80c, 5. O. 17458. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum, Christstraße 9. Verfahren zum Betriebe von Kanalöfen, bei denen zur Kühlung des Brenngutes eine regelbare Menge Zusatzluft benutzt wird. 9. 7. 28. (10. 10. 29.)

80c, 14. N. 30094. Albin Nilsson, Lysaker, Norwegen. Drehrohrofen, bei dem mehr als die Hälfte des Ofenquerschnitts durch das Gut ausgefüllt ist. 19. 3. 29. (10. 10. 29.)

80c, 14. P. 58381. G. Polysius A.-G., Dessau. Drehrohrofenkühler mit um die Brenntrommel spiralartig herumgelegten Kühlrohren. 11. 8. 28. (10. 10. 29.)

80c, 5. B. 126657. Jegor J. Bronn, Berlin-Charlottenburg, Hessenallee 12. Elektrisch beheizter Tunnelofen mit Vorwärme-, Brenn- und Kühlzone zum Brennen von keramischen Gegenständen bei hohen Temperaturen. 27. 7. 26. (7. 11. 29.)

III. Gebrauchsmustereintragungen.

18a. 1091434. Fried. Krupp Akt.-Ges., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen, Niederrhein. Anordnung zum Betrieb von Hochöfen. 27. 2. 28. K. 117710.

18c. 1091799. Selas Akt.-Ges., Berlin N 65, Müllerstr. 10/11. Kettenschweißofen. 23. 9. 29. S. 75837.

18c. 1092312. Siemens-Schuckert-Werke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Glühofen mit beweglicher Herdplatte. 21. 3. 28. S. 68889.

18c. 1092313. Siemens-Schuckert-Werke A.-G., Berlin-Siemensstadt. Glühofen mit beweglicher Herdplatte. 21. 3. 28. S. 68890.

18c. 1094184. Josef Rosenbaum, Gelsenkirchen 3, Am Dördelmannshof 5. Gasbefeuerter industrieller Ofen. 20. 9. 29. R. 78147.

24k. 1092066. Carl Schlüter jun., Bommern, Ruhr. Flammrohr-Einbau. 9. 12. 27. Sch. 94842.

24k. 1093305. Christoph Hermann & Sohn, Mannheim, Tattersallstraße 37. Hängedecke für Feuerungen. 21. 3. 29. H. 125973. [787_5]

Bücherschau.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen, des Erdöl- und Asphaltbergbaus. 20. Jahrg. Bearbeitet von Dipl.-Berging. H. Hirz und Dr.-Ing. W. Pothmann, Halle. Halle a. d. Saale 1929, Wilhelm Knapp. Preis geb. 16 RM.

Die 20. Auflage des Jahrbuches bringt in knapper Form die wichtigsten Angaben über die nach den einzelnen Bergrevieren geordneten Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali-, Erz- und Erdölbergwerke nach dem Stande vom August 1928. Die in neuerer Zeit erfolgten Umstellungen und Änderungen in den Besitzverhältnissen sind berücksichtigt worden. Neben einem vollständigen alphabetischen Verzeichnis der deutschen Bergbauunternehmungen findet man im Hauptteile dieses Nachschlagewerkes Angaben über die einzelnen Betriebe, wie z. B. Eisenbahn-, Post- und Telegraphenstationen, Fernsprecher, Betriebskapital, Kuxe, Förderung und Produktion, Betriebsanlagen und -einrichtungen, Eigentümer, Aufsichtsrat, Grubenvorstand, Direktoren, Betriebsleiter und Belegschaften. Anschließend folgt eine Übersicht über die deutschen Bergbehörden, der bergmännischen Bildungsanstalten, der Syndikate und Verkaufsvereinigungen sowie über die bergbaulichen Vereine und Arbeitgeberverbände. Das Buch bietet einen guten und zuverlässigen Überblick über den vielgestaltigen Aufbau des deutschen Bergbaus, und ist für Verwaltungsstellen ebenso unentbehrlich wie für den Techniker und Kaufmann. Der neue Jahrgang wird dem Buche zu den alten Freunden zweifellos zahlreiche neue erwerben. O. M. Faber. [768_5]

Das Trocknen von Ziegelformlingen. Von V. Pinkl. (Die Betriebspraxis der Ziegeleien Bd. I.) Mit 26 in den Text gedruckten Abbildungen. 60 Seiten. Halle a. d. Saale 1928, Wilhelm Knapp. Preis brosch. 3,50 RM., gebunden 4 RM.

Das Büchlein ist zwar für Ziegeleibetriebe bestimmt, enthält jedoch manche Fingerzeige, die auch der Leiter einer Fabrik feuerfester Erzeugnisse in solchen Betrieben verwerten kann. Mit Rücksicht auf den letzten Abschnitt des Büchleins, der sich mit den Fragen der Wahl einer Trocknerei befaßt, verdient das Büchlein empfohlen zu werden. [768_{20}]

Unfallverhütungs-Kalender 1930.

Der Kalender ist soeben erschienen. Derselbe ist zu beziehen von: „Unfallverhütungsbild G. m. b. H." beim Verband der Deutschen Berufsgenossenschaften, Berlin W 9, Köthener Str. 37. [787_7]

Literatur des feuerfesten Faches und Ofenbaues.

Bei den in dieser Rubrik besprochenen Aufsätzen sind die Titel der Zeitschriften zwecks Raumersparnis gekürzt angegeben. Zur Feststellung des genauen Titels der Zeitschriften bediene man sich der Aufstellung in der „Feuerfest" III (1927), Heft 1, S. 11—12, und IV (1928), S. 14. In dieser Aufstellung sind die genauen Adressen der bearbeiteten Zeitschriften angegeben.

Ausländische Zeitschriften oder einzelne Nummern derselben können unsere Leser vom Verlag Otto Spamer, Leipzig C 1, Heinrichstr. 9, beziehen.

1. Allgemeines.

1) **Überwachungseinrichtungen an einem Siemens-Martin-Ofen neuer Bauart.** Von N. F. Hindle. (Foundry 57, 1929, 12, S. 502—505 und 13, S. 568—571.)

Beschreibung eines sauren 5-t-Ofens, Bauart Stevens, der mit Stahlblechen verkleidet ist. Betriebsüberwachung des Zuges, der Luft- und Gasmenge usw. Betriebsergebnisse und Wärmebilanz. *Ri.* [775_{72}]

2. Rohstoffe.

2) **Über die Beziehungen der Eigenschaften verschiedener Tone des Westerwaldes und Rheinlandes.** Von F. Hartmann. (Ber. D. Keram. Ges. 10, 1927, 8, S. 353—361.)

Zum Zwecke der Erzielung bestimmter Eigenschaften hat sich eine Mischung verschiedener Tone als zweckmäßig erwiesen. Verf. bringt Schaubilder der Ergebnisse von Untersuchungen verschiedener Tone, worin Glühverlust, Kegelschmelzpunkt und Erweichungspunkt als Funktion verschiedenen Tonerde-, Eisenoxyd- und Titansäuregehalts dargestellt sind. 5 Abb. *Ri.* [775_{24}]

3. Fabrikation.

3) **Untersuchungen über den Brennstoffverbrauch bis zu verschiedenen Zeitabschnitten, während der Brennzeit eines Unterzugofens für große Schamotteblöcke. (A Study of fuel-consumption up to various times during the firing of a down-draught kiln used for large fireclay lumps.)** Von S. R. Hind. (Transact. Cer. Soc. 28, 1929, 6 und 7, S. 352—362.)

Verf. untersucht einen Ofen der industriellen Praxis und macht ausführliche Angaben über die Dimensionierung, die Art des Brenngutes und die während einer 4wöchigen Brennperiode beobachteten Temperaturen und Brennstoffverbrauchsmengen. Er zieht daraus Schlüsse auf den Brennstoffverbrauch zur Erreichung einer bestimmten Temperatur in bestimmter Zeit und findet, daß dieser Verbrauch zur Erzielung einer höheren Temperatur in der gleichen Brennzeit unverhältnismäßig wächst. *Ri.* [775_{27}]

4) **Methodik des chemischen Schlämmens von feuerfesten Tonen und Kaolinen.** Von E. Slepzoff. (Miner. Ssyrje IV, 1929, Nr. 7, S. 829—831.) [772_{12}]

5) **Zur Frage der Tonverflüssigung.** Von P. P. Budnikoff und G. W. Kukoleff. (Ker. i Steklo 1929, Nr. 7/8, S. 284/286.) [787_{10}]

4. Eigenschaften, Verhalten, Anforderungen.

6) **Die elektrische Leitfähigkeit des Magnesits und einiger anderer feuerfester Stoffe in Beziehung zur Temperatur und ihre anderen Eigenschaften. (The electrical conductivity of magnesite and some other refractory materials in relation to the temperature and their other properties.)** Von E. Diepschlag und F. Wulfestieg (Vorabdruck Nr. 3 einer Abhandlung für die Jahresversammlung des englischen Iron and Steel Institute, 24 Seiten.)

Frühere Untersuchungen. Der Versuchsapparat der Verff., das Versuchsverfahren und die Ergebnisse. Untersucht wurde der Einfluß des wiederholten Brennens, des Druckes, der Konrgröße, des Zusatzes von SiO_2, Al_2O_3 und CaO bei verschiedenen Temperaturen. *Ri.* [775_{25}]

Digitized by Google

7) **Feuerfeste Stoffe aus Magnesia.** (Fuel Economist 4, 1929, 46, S. 527—528.)
Verwendungsgebiete für Magnesiasteine. Rohstoffe. Vorkommen des reinen Magnesits. Versuche, aus Dolomit Magnesia zu gewinnen. Wichtigkeit hoher Rösttemperatur. Möglichkeit der Erniedrigung der Rösttemperatur durch Beifügung von Eisenkarbonat (Siderit) falls der Magnesit silikafrei ist. *Ri.* [775$_{44}$]

8) **Die Dissoziation von Kohlenoxyd in Kontakt mit feuerfesten Stoffen. (The dissociation of carbon of carbon monoxide in contact with refractory materials.)** Von D. W. Hubbard und W. J. Rees. (Transact. Cer. Soc. 28, 1929, 6, S. 277—309.)
Angaben über Versuche mit verschiedenen feuerfesten Stoffen, über ihre katalytischen Eigenschaften und die Temperaturgrade, bei denen die Katalyse des Kohlenoxyds eintritt. Es zeigte sich, daß die katalytische Wirkung abnimmt, je besser der Stein abnimmt. Die Untersuchungen hatten besonderes Interesse mit Rücksicht auf die Frage der Zerstörung von Hochofenfuttern. 17 Abb., 17 Tafeln. *Ri.* [775$_{46}$]

9) **Schamotteerzeugnisse des Ukrsilikattrusts.** Von Professor P. P. Budnikoff. (Stroitelnyje Materialy 3, 1929, S. 27—34. Herausgegeben vom Gostechisdat, Moskau.)
Charakteristik der Eigenschaften. [787$_{12}$]

10) **Die Qualität der Silikaerzeugnisse der Krasnogorowski-Werke. Vom Standpunkt der Anforderungen und Fabrikationsmöglichkeiten.** Von Ing. Schajdaroff. (Stroitelnyje Materialy 3, 1929, S. 16—26. Herausgegeben vom Gostechisdat, Moskau.) [787$_{14}$]

5. Prüfung und Beurteilung.

11) **Fortschritte in der Prüfung feuerfester Stoffe. (Progress in the testing of refractories.)** (Fuels Furnac. 1929, Juli, S. 1077—1078.)
Angaben über die auf der Jahresversammlung der Am. Cer. Soc. in Atlantic City vorgeschlagenen Änderungen der Erhitzungsgeschwindigkeit bei der Bestimmung des Erweichungspunktes, über die günstige Wirkung hochfeuerfesten Zements gegen das Abplatzen der Steine sowie über Untersuchungen auf dem Gebiete der Abplatzprüfung im Betriebe, der Dauererhitzungsprüfung und der Prüfung auf Widerstand gegen Schlackenangriff. *Ri.* [775$_{28}$]

12) **Bemerkungen über eine Methode für die Prüfung der Dauerhaftigkeit von Wannenblöcken. (Note on a method of testing the probable durability of tank blocks.)** Von E. J. C. Bowmaker. (J. Soc. Glass Techn. 13, 1929, 50, S. 130—140.)
Verf. machte Versuche mit der Löslichkeit der Blöcke in Hydrofluorsäure und fand darin ein gutes Mittel, ihren Brenngrad und damit den Grad ihrer Dauerhaftigkeit zu bestimmen. Wenn Steine gleichen Brenngrades infolge höheren Silikagehaltes ein schlechteres Ergebnis zeigen, so wird auch ihr Verhalten in der Wanne entsprechend weniger befriedigen. *Ri.* [775$_{33}$]

13) **Die rationelle Analyse der feuerfesten Tone durch Schwefelsäureaufschluß.** Von H. Grewe. (Arch. Eisenhüttenw. 3, 1929, 1, S. 43—48.)
Fehlerquellen bei der rationellen Analyse. Vergleich der Bestimmungsergebnisse nach verschiedenen Arbeitsweisen. Vorschlag einer Arbeitsvorschrift für die rationelle Analyse, die die Ergebnisse in Übereinstimmung bringt. *Ri.* [775$_{40}$]

6. Verwendungsgebiete und Behandlung.

14) **Feuerfeste Stoffe für Gasretorten. (Refractories for gasretorts.)** Von F. A. Harvey. (Techn. Bull. Am. Refr. Inst. Nr. 29, 1929, 14 Seiten.)
Im Jahre 1927 wurde von der Refractories Fellowship of Mellon Institut eine Übersichtstafel der Zerstörungskräfte, denen die feuerfesten Stoffe im Betriebe ausgesetzt sind und der Materialeigenschaften, die diesen Zerstörungskräften entgegenwirken — kurz Tafel der Nutzanwendung feuerfester Stoffe (utility chart of refractories) genannt — veröffentlicht. Verf. geht daran, die Anwendungsmöglichkeit der Tafel auf die feuerfesten Stoffe für Kohlengasanlagen zu untersuchen. *Ri.* [775$_{32}$]

15) **Die Verteilung von Temperatur und Blockkorrosion an Glaswannenöfen. (The distribution of temperature and block corrosion in glass tank furnaces.)** Von F. F. S. Bryson. (J. Soc. Glass Techn. 13, 1929, 50, S. 140—166.)
Methoden und Ergebnisse von Messungen der Temperaturverteilung und Korrosion im Betriebe. Die ermittelten starken Temperatur- und Korrosionsunterschiede werden nach ihren Ursachen erforscht. *Ri.* [775$_{34}$]

16) **Über hochwertige Schamotteerzeugnisse für Glasschmelzöfen.** Von P. P. Budnikoff und L. A. Gesburg. (Ker. i Steklo 1929, Nr. 7/8, S. 264—273.) [787$_{11}$]

17) **Über zweckmäßiges Mauern auf Hüttenwerken.** Von R. Smith. (Blast Furnace 17, 1927, Nr. 6, S. 906—907; St. u. E. 1929, Heft 39, S. 1425.)
Erfahrungen über das Vermauern mit oder ohne Bindemittel beim Hochofen, bei Tiefgruben und im Siemens-Martin-Betrieb.

7. Ofenkonstruktion und Ofenbaufragen.

18) **Neuere Erfahrungen mit Siemens-Martin-Öfen, Bauart Maerz.** Von E. Killing. (St. u. E. 49, 1929, 31, S. 1121—1132.)
Bisherige Erfahrungen, Betriebsverhältnisse und Entstehung der Bauweise der Maerz-Köpfe. Untersuchungen an einem Maerz-Ofen. Schmelzungsergebnisse, Wärmebilanz, Besprechung der Ergebnisse. Vor- und Nachteile des Ofens. 20 Abb. *Ri.* [775$_{42}$]

19) **Neue Durchlauf-Glühöfen für Tiefziehbleche.** (Techn. Blätter der D. Bergw.-Ztg. 1929, 38, S. 660—661.)
Beschreibung des neuen Kathner-Glühofens mit Rollenherd und gas- oder ölbeheizter Vorwärme-, Glüh- und Kühlzone zur Erzielung gleichmäßig geglühter Bleche bei Temperaturen bis zu 1050°. 2 Abb. *Ri.* [775$_{43}$]

20) **Elektrische Ausrüstung des Drehstrom-Lichtbogenofens.** Von S. Schey. (AEG.-Mitt. 1929, 8, S. 522—534.)
Angaben über Ausführungsformen, Transformatoren, Elektrodenregelung, Hochspannungsschaltung und Anordnung. *Ri.* [775$_{45}$]

21) **Gasgefeuerter Durchlauftemperofen.** Von J. B. Nealey. (Foundry 57, 1929, 13, S. 582—583.)
Beschreibung eines Ofens von 100 m Länge zum Tempern von 45 t in 24 Stunden. *Ri.* [775$_{49}$]

22) **Hängedecke für Öfen.** (Iron Trade Rev. 84, 1929, 26, S. 1713.)
Die Deckenformsteine hängen in geschlitzten Röhren. Der Raum dazwischen wird wiederum durch Formsteine ausgefüllt. *Ri.* [775$_{50}$]

23) **Ofenbewehrungen.** Von A. R. Tegge. (Iron Steel Eng. 6, 1929, 5, S. 185—190.)
Übersicht über Ausführungsarten von Widerlagern und Bewehrungen von Oberofen und Kammern beim Siemens-Martin-Ofen. *Ri.* [775$_{60}$]

24) **Temperaturmessungen an Siemens-Martin-Öfen.** Von A. Schack. (Arch. Eisenhüttenw. 3, 1929, 1, S. 7—12.)
Zweck der Messungen. Versuchsergebnisse mit dem Durchflußpyrometer. Temperaturabfall der Abgase vom Kopf bis zur Kammer. Einfluß falscher Luft. Gasübertritt in die Luftkammern. Zugmessungen. *Ri.* [775$_{70}$]

25) **Bau und Betrieb eines 200-t-Siemens-Martin-Ofens für das Talbot-Verfahren.** Von W. Alberts. (Ber. Stahlw.-Ausschuß V. d. Eisenh. Nr. 168. St. u. E., 49, 1929, 27, S. 977—990.)
Angaben über Gesamtanlage einschließlich Kranen, Ventilen und Kammern. Einzelheiten und Betriebsergebnisse des Ofens. *Ri.* [775$_{71}$]

26) **Zusammenhänge zwischen Leistung und Gestellabmessungen von Hochöfen.** Von G. Eichenberg. (Arch. Eisenhüttenw. 3, 1929, 1, S. 1—5.)
Vor den Formen verbrannte C-Menge als Merkmal der Leistung. Bezugsgröße. Ergebnis einer Rundfrage über Betriebszahlen bei 173 Hochofenwerken. Beziehung zwischen Leistung und ringförmiger Verbrennungszone. *Ri.* [775$_{72}$]

27) **Martinöfen der Jugostahlwerke.** Von Ingenieur J. W. Loputschansky. (Ugol i Geleso 1929, Nr. 47/48, S. 156—160.)
Wertvoll ist die der Arbeit beigefügte Tabelle, welche die sämtlichen, bis ins kleinste gehenden Abmessungen (mit Prinzipskizzen) von über 70 verschiedenen Martinöfen des Trusts enthält. [787$_{8}$]

28) **Hochofenanlagen.** Von J. P. Dovel. (Iron and Steel Technology 1928, S. 30—35; St. u. E. 49, 1929, Nr. 39, S. 1426.)
Verbesserungen im Hochofenbau. Erhöhung der Reisedauer eines Hochofens durch Einbau von Kühlkasten in Rast und Schacht sowie Wahl eines starken gußeisernen Gestellpanzers. Ausführung des obersten Schachtteiles in Stahlguß mit verschleißfesten Gußeisenplatten. [787$_{9}$]

29) **Aus der Praxis der Reparatur der Wannenglasschmelzöfen der Konstantinowski-Werke.** Von L. K. Kowaleff. (Ker. Stek. 1929, Nr. 7/8, S. 259—264.) [787$_{13}$]

30) **Induktionsspulen für Hochfrequenzöfen.** Von C. N. Schuette. (Ind. Engg. Chem. 1, 1929, Nr. 3, S. 141—144; St. u. E. 1929, Heft 39, S. 1425.)
Bemessung der Spule, das Winden und Isolieren der Spule sowie das Einbauen.

31) **Öfen für die Metallindustrie auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1929.** Von H. Reiniger. (Masch.-B. 9, 1929, Nr. 17, S. 569—580; St. u. E. 1929, Heft 39, S. 1425.)
Gasgefeuerte Durchlauföfen für Tiefziehbleche, System Kathner, Glüh- und Schmiedeöfen, Einsatzöfen, Brennerbauarten.

32) **Bemerkenswerter Neu- bzw. Umbau einer alten Kupolofenanlage.** Von P. Wolff. (Gießerei 16, 1929, Nr. 36, S. 929—938; St. u. E. 1919, Heft 39, S. 1427.)
Kurze Entwicklungsgeschichte der Gießereianlagen. Beschreibung der alten Kupolofenanlage. Gründe, die zu einem Neubau drängten. Kritische Betrachtung der Verbesserungen und Verbilligung. Beschreibung aller Einzelheiten der Neuanlage.

8. Wirtschaftliches, Soziales, Verbände, Gesetze, Statistik.

33) **Überblick über die Tätigkeit des Wifa im Berichtsjahr 1928/29.** Von W. Miehr. (Tonind.-Ztg. 53, 1929, 65, S. 1173—1174; 66, S. 1189—1191.) *Ri.* [775$_{36}$]

34) **Lungentuberkulose in der feuerfesten Industrie.** Von P. Hertwig. (Ker. Bund 1929, Nr. 38, S. 237.) [772$_{10}$]

9. Forschung, Unterricht, Normung, Verschiedenes.

35) **Beitrag zur wirtschaftlichen Betriebsführung in der Industrie feuerfester Erzeugnisse.** Von A. Jaeschke. (Tonind.-Ztg. 53, 1929, 61, S. 1099—1101.)
Zusammenstellung der hauptsächlcihsten Rationalisierungsmaßnahmen, die von jedem Werke zur Hebung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs heutzutage gefordert werden. *Ri.* [775$_{35}$]

Digitized by Google

Berichte aus der Praxis.

Setterbergs Verfahren zur Herstellung feuerfester Isoliermittel. (Mit zwei Abb.) Das neue Verfahren wurde dem Bergingenieur Ivar Setterberg, Stockholm, in Deutschland zu Beginn dieses Jahres patentiert. Im wesentlichen besteht das Verfahren nach dem Patentanspruch darin, daß poröse feuerfeste Formlinge unter Anwendung von Stoffen hergestellt werden, die auf chemischem Wege Gase entwickeln. Die feinzerkleinerten feuerfesten Stoffe werden unter Zugabe von mit Wasser bzw. mit wässerigen Alkalilösungen gasentwickelnden Stoffen zu einer plastischen Masse mit Wasser verrührt, worauf die Mischung zu Blöcken geformt, getrocknet und gebrannt wird. Bisher wurden poröse Ziegel durch Beimischung von Holzspänen, Koksgrieß, Holzmehl, feinen Korkstücken usw. hergestellt. Die beigemischten Stoffe gelangten dabei zur Verbrennung, wodurch im Steine Löcher oder Poren erzielt wurden. Versuche haben jedoch ergeben, daß die auf solche Weise hergestellten Steine keine bedeutend höhere Isolierfähigkeit gegenüber den kompakten Steinen zeigten; der Grund kann in der Ungleichförmigkeit der Poren in solchen Steinen liegen. Übrigens ist noch zu beachten, daß bei der Verbrennung der beigemischten kohlenstoffhaltigen Stoffe im Steine kommunizierende Höhlungen gebildet werden.

Die Setterbergschen Ziegel bestehen dagegen aus einer Anhäufung von geschlossenen Zellen, welche eine hohe Isolierfähigkeit dieser Ziegel bewirken. Der Unterschied in der Struktur eines gewöhnlichen Holzmehlziegels und des Setterbergschen Ziegels zeigen die Abb. 1 und 2.

Bei der Untersuchung der Setterbergschen Ziegeln in der Columbia-Universität in New York wurde sein Schmelzpunkt von 1680° C und Erweichungspunkt von 1655° C ermittelt. Die Isolierfähigkeit geht aus folgender vergleichenden Tafel hervor:

Wärmeleitungsfähigkeit beim Temperaturintervall von 650° C (1170° F).

	British Terminal Unit per ft² und 1" Stärke	
	°F pro Stunde	%
Schamottesteine	10,0	100
Silikasteine	9,4	94
Setterbergs poröse Silikaziegel .	1,7	17
Nonpareil[1])	1,5	15

Die neuen porösen Ziegel werden seit Jahresfrist in Schweden in der Setterbergschen Fabrik bei Köpmannebro, und zwar als Silikasteine hergestellt. Sie werden für verschiedene Zwecke geliefert, und zwar sowohl als Isolierziegel für Kalk-, Kupol- und andere Schachtöfen usw. als auch feuerfeste Ziegel für Flammöfen (Schweißöfen, keramische Öfen, Glasofengewölbe), elektrische Glühöfen für Eisen und Metalle, Regeneratoren und Cowper-Apparate, Porzellanbrennöfen, Tunnel- und Brikettieröfen. Gegenüber Temperaturschwankungen ist dieser Ziegel weniger empfindlich, ist jedoch bei Berührung mit Schlacken und geschmolzenen Metallen nicht verwendbar.

Schamotteziegel (poröse) wurden nach diesem Verfahren ebenfalls bereits hergestellt; sie haben sich in Senkkästen, Kokilldeckeln usw. gut bewährt. Der Gießtopf konnte bei Anwendung solcher Ziegel in der Größe reduziert werden, was zu Materialersparnis führte. Bezüglich der Anwendung des Verfahrens bei Magnesit, Zirkon, Tonerde, Siliziumkarbid und anderen feuerfesten Materialien befinden sich Versuche im Gange.

Der Zusatz von Aluminiumpulver beträgt nur 0,10—0,15%; das Gewicht des Ziegels kann bis auf die Hälfte des Gewichtes der gewöhnlichen Ziegel reduziert werden. Letzteres erscheint besonders bei Anwendung teurer Rohstoffe günstig.

Abb. 1.

Die Ziegel werden in Formkästen gegossen; diese Arbeitsweise ist billiger als das gewöhnliche Abstreichen. Auch die Brennkosten können verbilligt werden, besonders wenn Isoliersteine gewünscht werden, die nicht bei hohen Temperaturen verwandt werden sollen.

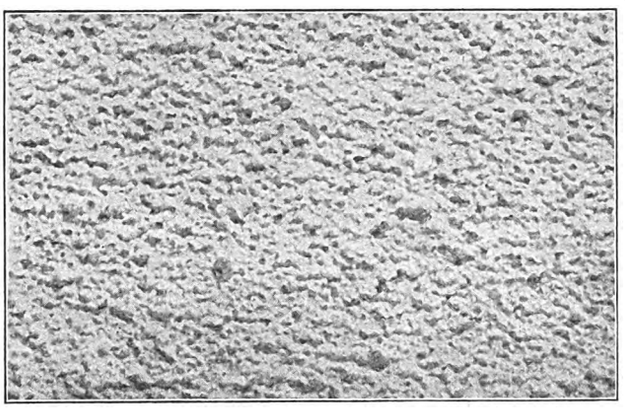


Abb. 2.

Das Verfahren kann auch zur Herstellung von Kieselgurziegeln benutzt werden; man erlangt hierbei eine noch höhere Isolierfähigkeit, als bei Anwendung von beigemischten Korkstückchen.

Alleiniger Vertreter Setterbergs für die Verwertung seiner Patentrechte (Lizenzen usw.) außerhalb Schwedens ist Bergingenieur T. An. Tesch, Kungsgatan 29, Stockholm C, der für verschiedene Länder bereits Verabredungen getroffen hat. [776]

[1]) Nonpareil ist ein in den Vereinigten Staaten häufig vorkommendes Isoliermittel, jedoch nicht feuerfest; sein Schmelzpunkt liegt bei 1175° C.

Persönliches.

Der neue Präsident der Deutschen Keramischen Gesellschaft. Bei der diesjährigen Tagung der D.K.G. in Heidelberg wurde Geh. Regierungsrat H. B. Fellinger, Berlin, zum 1. Vorsitzenden gewählt.

Geheimrat Fellinger ist u. a. bekanntlich Vorsitzender des Aufsichtsrates der Stettiner Chamottefabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin, sowie der Scheidhauer & Giessing A.-G. in Bonn, zweier der bedeutendsten Unternehmungen der Feuerfest-Industrie Deutschlands.

Es besteht die Hoffnung, daß durch Geheimrat Fellinger die Interessen der Grobkeramik, insbesondere auch der Industrie feuerfester Erzeugnisse der Keramischen Gesellschaft noch näher gebracht werden, und daß dadurch sich auch Gelegenheit bietet, die noch fernstehenden Kreise der grobkeramischen Industrien der D.K.G. zuzuführen.

Wir beglückwünschen die keramische Fachwelt zu dieser Wahl.

Firmennachrichten.

Kaolin- und Tonwerke, Aktiengesellschaft, Meißen. (Aktienkapital: 50000 RM.) Die Gesellschaft schließt das mit dem 31. März 1929 zu Ende gegangene Geschäftsjahr bei 13649 RM. Abschreibungen und 86201 RM. Generalunkosten mit einem Verlust in Höhe von 2214 RM. Der Verlustvortrag aus dem Vorjahre belief sich auf 10615 RM. In der Bilanz stehen unter anderem folgende Posten in

Digitized by Google

Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 71339, Maschinen- und Beleuchtungsanlage 29049, Schachtanlagen 180256, Inventar, Werkzeuge und Feldbahn 4075, Bestände an Waren und Betriebsmaterial 21100, Debitoren 18562, andererseits Hypotheken 30000, Bankschulden 12094, Akzepte 35336, Kreditoren 205304. Nach der vorgenommenen Wahl setzt sich der Aufsichtsrat der Gesellschaft aus folgenden Herren zusammen: Rechtsanwalt und Notar Friedrich Aé, Leipzig, Otto Beyer, Leipzig, Wilhelm Freimuth, Könnern, und Landmesser Rudolf Schwarzbach, Meißen.

Gewerkschaft Neuroder Kohlen- und Thonwerke, Neurode. Die ordentlichen Vorstandsmitglieder Geheimer Justizrat Dr. Maximilian Kempner, Berlin, und Geheimer Kommerzienrat Dr. Felix Deutsch, Berlin, sind infolge Ablebens aus der Gewerkschaft ausgeschieden. Direktor Waldemar Mauve, Berlin, hat sein Amt als stellvertretendes Vorstandsmitglied niedergelegt. Zu ordentlichen Vorstandsmitgliedern wurden bestellt: Generaldirektor Dr. Ernst Tittler, Hermsdorf b. Breslau, Geheimer Regierungsrat Hermann Fellinger, Berlin-Wilmersdorf, Generaldirektor Julius Fabian, Charlottenburg, und Dr.-Ing. Simon Roos, Berlin. Zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern wurden ernannt: Generaldirektor Dr. Otto Oesterlen, Breslau, Direktor Hugo Römer, Waldenburg, und Ing. Wilhelm Petschek, Berlin.

Chamotte- und Tonwarenfabrik Mariewerk, G. m. b. H., Oebles b. Lützen. Über das Vermögen der Gesellschaft wurde das Konkursverfahren eröffnet. Zum Konkursverwalter wurde bestellt: Theodor Rosenburg, Lützen.

Fonitram, Gesellschaft für feuerfeste Baustoffe m. b. H., Rostock. Walter Monich ist als Geschäftsführer ausgeschieden. Zum alleinigen Geschäftsführer wurde bestellt: Gustav Hafemeister, Rostock.

Quarzsand-Industrie Aktiengesellschaft, Pleinfeld. (Aktienkapital: 30000 RM.) Unter Berücksichtigung von 8414 RM. Abschreibungen, 56553 RM. Betriebsunkosten und Erneuerungskonto und 21177 RM. Verwaltungsunkosten erzielte die Gesellschaft im verflossenen Geschäftsjahr einen Reingewinn in Höhe von 4612 RM. Zu Buche stehen unter anderem folgende Posten in Reichsmark: Grundstücke und Gebäude 18700, Anlagen und Maschinen 21203, Kasse und Postscheck 1849, Mobilien und Bestände 2800, Debitoren 26598, andererseits Reserven 4500, Hypotheken 16000, Kreditoren 16037.

Geisenheimer Kaolin-Werke, G. m. b. H., Rüdesheim a. Rh. Der Gesellschaftsvertrag wurde in §§ 1 bis 8 abgeändert.

Laeis-Werke, Aktiengesellschaft, Trier. Ludwig Altpeter ist aus dem Vorstand ausgeschieden.

Siegersdorfer Werke, vorm. Fried. Hoffmann, Aktiengesellschaft, Siegersdorf i. Schles. Das Geschäft bei der Gesellschaft hat sich seit einiger Zeit günstiger als zur gleichen Zeit des Vorjahres entwickelt.

Vereinigte Servais-Werke, A.-G., Trier. Dem Vernehmen nach ist das laufende Geschäftsjahr bisher zufriedenstellend gewesen. Die Gesellschaft konnte reichliche Auslandsaufträge übernehmen und besonders in der feuerfesten Abteilung das Auslandsgeschäft erweitern. Auch der Versand im Inland sei befriedigend gewesen. Die bis zum September vorliegenden Ergebnisse sind günstiger als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Die erzielten Preise werden als gut bezeichnet. Für 1929 dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach die Dividende wiederum auf 9% festgesetzt werden. Das Unternehmen hat in seinem Portefeuille auch 560000 Aktien der Vereinigten Mosaik- und Wandplatten-Werke, A.-G., Sinzig a. Rh., die nur mit 381904 RM. eingesetzt sind.

Klöckner Werke Aktiengesellschaft, Troisdorf. Ludwig Mannstädt, Troisdorf, ist mit dem 19. Oktober aus dem Vorstand der Gesellschaft ausgeschieden, um sich in der Hauptsache von Berlin aus der Förderung des Absatzes der Mannstädt-Profile zu widmen.

Bauxit Trust, Aktiengesellschaft, Zürich. Wie im Schoenberger Bericht unter anderem ausgeführt wird, haben die Vermögensverhältnisse bei der Gesellschaft keinerlei Veränderung erfahren. Die Gesellschaft verfügt über ein beträchtliches Bankguthaben und hat einen liquiden Status. Da der Absatz bei der ungarischen Tochtergesellschaft in diesem Jahr geringer war, dürfte mit einer Dividendenreduktion zu rechnen sein. [788]

General Refractories Company, Philadelphia, Pa. Die Gesellschaft arbeitet zur Zeit mit 80% ihrer Höchstleistungsfähigkeit. Das Geschäft im zweiten Vierteljahr 1929 übertraf das des gleichen Zeitraums 1928 um 20%. Die Auftragszahl hat Rekordziffern erreicht. Unter anderem bestellte die Illinois Steel Co. 14 neue Siemens-Martin-Öfen. Die Werke in Mount Union und Mill Hall, Pa., mußten wieder in Betrieb genommen werden. Die ganze Industrie hat dieses Jahr Rekordziffern aufzuweisen und zwar wegen des bisher unerhörten Beschäftigungsgrades der Stahlindustrie, der eine schnelle Abnutzung aller Ofenanlagen zur Folge hat. So hat die G. R. C. auch eine Reihe von Spezialitäten für diese Industrie ausgebildet mit wachsendem Absatz im In- und Ausland und steigendem Gewinn. Auch große Bestellungen auf Lokomotivgewölbesteine liegen vor. So konnte sich der Halbjahrsnettogewinn auf 1244199 Dollar = 4,14 Dollar pro Aktie steigern. Gegenüber 500299 Dollar = 2,22 Dollar pro Aktie im gleichen Zeitraum des Vorjahres und 1374581 Dollar = 6,11 Dollar pro Aktie im ganzen Jahre 1928. Die Nettoeinnahme 1929 wird etwa 10 Dollar pro Aktie betragen. Anfang 1929 wurden zur Beseitigung aller festen und schwebenden Schulden junge Aktien im Verhältnis 1:3 zu 68 Dollar pro Aktie ausgegeben. Die letzte 6prozentige Obligationsreihe von 3608000 Dollar stand im April 107½. Im letzten Jahr wurden ganz erhebliche Fortschritte in der Senkung der Gestehungskosten gemacht, so daß der Verkaufsgewinn stieg. Die finanzielle Lage der Gesellschaft ist dementsprechend sehr gut. Am 30. Juni betrug die Kasse allein das Doppelte der laufenden Verbindlichkeiten. Die laufenden Außenstände betrugen 1/12 der laufenden Verbindlichkeiten. Der Wert der Anlagen betrug 15,2 Millionen Dollar, der des Inventars 2,3 Millionen Dollar. *Ri.* [772$_{14}$]

Bauxit-Trust A.-G., Zürich. Die Gesellschaft, deren Aktien vor etwa einem Monat infolge von Gerüchten über Dividendenreduktion und schlechten Geschäftsgang an der Budapester Börse beträchtlich gesunken waren, veröffentlicht jetzt ihre Bilanz für das abgelaufene Geschäftsjahr. Danach ergibt sich ein Reingewinn von 2,24 Mill. Fr. gegenüber 1,8 Mill. Fr. i. V., woraus eine Dividende von wieder 20% verteilt wird. Die finanzielle Lage der Gesellschaft kann als günstig bezeichnet werden. Es wird im Bericht betont, daß die Bauxitlieferungen im abgelaufenen Jahre etwas zurückgegangen sind, allerdings haben die deutschen Bezüge gegenüber dem Vorjahr fast keine Änderung erfahren. Die langfristigen Lieferungsverträge mit der deutschen Aluminiumindustrie sowie mit anderen Gesellschaften bleiben weiterhin in Wirksamkeit. Mit dem Steigen der Aluminiumproduktion müsse auch der Bauxitverbrauch eine Erhöhung erfahren. [772$_{15}$]

„Zentroschamott“, Moskau, Kusnezkij Most 20 (Staatlicher Trust der feuerfesten Industrie). Die Verwaltungsämter sind neu besetzt: Vorsitzender der Verwaltung ist nunmehr: Ilija Weger, Verwaltungsmitglieder: Fedor Gorschkow und Grigorij Bogdanow, technische Leiter: Wladimir Perewalow und Ing. Arkadij Baranowsky. Dem Trust sind folgende 4 Betriebsgruppen mit 10 Werken angegliedert: a) die Werke Nr. 1—7 in Borowitschi, Gouvernement Nowgorod; b) das Werk Nr. 8 an der Bahnstation Latnaja der Moskau—Kijew—Woronesch-Bahn, Gouvernement Woronesch; c) das Werk Nr. 9 an der Station Semiluki und Gruben von feuerfesten Ton, Gouvernement Woronesch (in Bau) und d) das Werk Nr. 10 in Pawlow-Possad, Gouvernement Moskau. Der Trust beschäftigt insgesamt 4228 Arbeiter und ist dem Obersten Volkswirtschaftsrat unterstellt. Peters. [772$_{16}$]

Société des Produits Réfractaires et Céramiques du Nord. Die Gesellschaft hat ihr Kapital von 2 auf 12 Millionen Franken erhöht durch Ausgabe von 100000 neuen Aktien zu 100 Fr., wovon 20000 die Compagnie générale de Construction de fours in Montrouge (Seine) und 80000 die Soc. An. de Carbonisation et de Distillation des Combustibles, Paris, übernommen haben. Die neuen Verwaltungsratsmitglieder sind E. Cuvelette, A. Dondelinger, E. Hurez und Ch. Stein, das Ausscheiden des bisherigen Vorsitzenden G. Heeley aus dem Aufsichtsrat wurde genehmigt. *Ri.* [772$_{17}$]

General Refractories Ltd, Sheffield. Die General Refractories Co. Ltd., Sheffield, die Midland Refractories Co. Ltd., Ambergate, Thos Brooke u. Sons Ltd., Deepcar, die Guiseley Silica Co. Ltd., North Wales und die Workshop Brick Co., Ltd., Workshop Notts. haben sich unter der Firma General Refractories Ltd. zusammengeschlossen mit einem Kapital von 750000 Dollar. Vier weitere Firmen werden von der neuen Gesellschaft kontrolliert, bei zwei weiteren besteht eine Beteiligung zu 50%. Den Vorsitz im Direktorium führt Frank Russell, neben ihm sind in der Leitung R. A. Kirkby und H. Morgan. Sekretär ist W. A. Cutts. Das Büro befindet sich in Sheffield, Wicker Arches. Die Gesellschaft beabsichtigt weitgehende Modernisierungen, Verbesserung der Qualität und Kostenverringerung und hat auf diesem Wege schon Erhebliches geleistet. *Ri.* [772$_{18}$]

Proctor & Schwartz, Inc., Philadelphia, Pa. Die Gesellschaft, die die Konstruktion mechanischer Trockenanlagen betreibt, hat mit der Errichtung eines Anbaus an ihr Werk in Seventh Street und Tabor Road im Werte von 250000 Dollar begonnen. Die Ausführung hat die Wark Co. in Philadelphia übernommen. *Ri.* [772$_{20}$]

Fragekasten.

Der Fragekasten dient zum Meinungsaustausch und zu Anregungen über Fragen wissenschaftlicher und sachlicher Art, die für unseren Leserkreis von Interesse sein können. Die angeregten Fragen sollen offen erörtert werden. Die Namen der Fragesteller werden nicht bekanntgegeben, anonyme Zuschriften jedoch nicht berücksichtigt. Die Beantwortung der Fragen erfolgt aus den Kreisen unserer Leser. Abgedruckte Antworten werden honoriert. Wir bitten unsere Leser, von der Einrichtung des Fragekastens im Interesse der Allgemeinheit im ausgedehnten Maße Gebrauch zu machen.

Die Schriftleitung.

Frage Nr. 787. Wie werden steinerne Rekuperatoren auf Gas- und Luftdichtheit geprüft? Erwünscht sind einfache Methoden aus der Praxis, die zuverlässig sind und leicht ohne größere Apparatur ausgeführt werden können.

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Torpedo, Fahrräder und Schreibmaschinen. Weltwerke A.-G., Frankfurt a. M.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

FEUERFEST ZEITSCHRIFT FÜR GEWINNUNG, BEARBEITUNG, PRÜFUNG UND VERWENDUNG FEUERFESTER STOFFE, SOWIE INSBESONDERE FÜR OFENBAU

SCHRIFTLEITUNG:
OB.-ING. L. LITINSKY
LEIPZIG O 27, THIEMSTRASSE 6
FERNSPRECHER 65401

HEFT 12
FÜNFTER JAHRGANG
DEZEMBER 1929

VERLAG:
OTTO SPAMER, LEIPZIG C 1
HEINRICHSTRASSE 9 · FERNSPRECHER 61088
POSTSCHECKKONTO: LEIPZIG 1809

Bezugsbedingungen: Jährlich erscheinen 12 Hefte. Bezugspreis durch den Buchhandel und durch die Post vierteljährlich 4.— Reichsmark. / Anzeigen werden mit 20 Reichspfennig für die viergespaltene Millimeterzeile (50 mm Breite) berechnet. Bei Wiederholungen Rabatt. Vorzugsplätze mit besonderem Aufschlag, Beilagen auf Anfrage. Stellengesuche 25% Ermäßigung.

Inhalt:

Berechnungen von Wärmetauschern bei Siemens-Martin-Öfen. Von Dr. Em. Lubojatzky in Brünn. Mit elf Abbildungen. (Schluß) 197
Wirtschaftliche Rundschau: Die Lage der Industrie feuerfester Materialien im zweiten Halbjahr 1929 204
Patentschau: I. Patentanmeldungen, II. Gebrauchsmustereintragungen . . 204
Veröffentlichungen der Industrie 204
Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute 204
Persönliches 204

Diesem Heft ist Titel, Inhaltsverzeichnis und Gesamtregister zu Jahrgang V beigegeben.

Berechnungen von Wärmetauschern bei Siemens-Martin-Öfen.

Von Dr. Em. Lubojatzky in Brünn.

Mit elf Abbildungen.

(Schluß von Seite 121.)

Inhaltsangabe: Gesetze der Bestimmung der zweckmäßigsten Kammersteinabmessungen. — Grundzüge der Wärmeabgabe und Wärmespeicherung bei Schamottesteinen. — Beziehungen zwischen der günstigsten Heizflächengröße und Strömungsgeschwindigkeit im Gitterwerk der Siemens-Martin-Ofenkammern. — Bestimmung der Wärmeübergangszahl bei Schamotte. — Berechnung der Heizfläche des Gitterwerkes. — Gesetze der Wärmeströmungen und Temperaturverhältnisse im Gitterstein. — Anwendungen der gewonnenen Gesetze auf die Ausgitterung von Siemens-Martin-Ofenkammern.

Zum Zwecke der Bestimmung von γ_m für Luft und Heizgas möge beachtet werden, daß das spezifische Gewicht derselben folgeweise 1,293 und 1,25 bei 0° C beträgt. Außerdem sind die absoluten Eintritts- und Austrittstemperaturen für Luft bzw. Gas U_a und U_e voraussetzungsgemäß gleich 373° und 1273° bzw. 473° und 1073°. Die Berechnung des γ_m oder des mittleren spezifischen Gewichtes der Luft in der Kammer nach (34a) erfolgt folgendermaßen: Das $\gamma_a = 0{,}9466$ entspricht der absoluten Eintrittstemperatur der Luft in die Kammer. Daher ist

$$\gamma_m = \frac{0{,}9466 \cdot 373°}{900°} \ln \frac{1273°}{373°} = 0{,}48.$$

Da das Gewicht von 1 m³ Luft bei 0° C 1,293 kg beträgt, so nimmt dasselbe bei der mittleren Kammertemperatur

$$\frac{1{,}293}{0{,}48} = 2{,}7 \text{ m}^3$$

ein. Hieraus läßt sich die mittlere Temperatur u_m berechnen aus der Gleichung

$$2{,}7 \text{ m}^3 = 1 + \frac{1}{273} u_m°.$$

Hier ist $u_m = 465°$ und die absolute mittlere Temperatur $U_m = 738°$ der Luft in der Kammer.

Die gleiche Überlegung für das Heizgas ergibt, da $\gamma_a = 0{,}7213$ beträgt,

$$\gamma_m = \frac{0{,}7213 \cdot 473°}{600} \ln \frac{1073°}{473°} = 0{,}46.$$

1 m³ Heizgas bei 0° C entsprechen 2,72 m³ bei mittlerer Vorwärmtemperatur und Atmosphärendruck in der Kammer. Daher ist $u_m = 468°$ und die absolute mittlere Gastemperatur $U_m = 741°$. Die Werte von U_m für Luft und Gas also $U_m = 738°$ und $U_m = 741°$ können nun der Bestimmung von λ_m zugrunde gelegt werden.

Die spezifische Wärme c_m bei der mittleren Temperatur u_m bzw. U_m kann endlich nach (36) berechnet werden. Dieselbe beträgt für Luft $c_m = 0{,}2544$ und für Gas $c_m = 0{,}2546$.

Mit den errechneten Werten für die absoluten mittleren Vorwärmtemperaturen kann die mittlere Wärmeleitzahl λ_m für alle Kammergrößen nach Gl. (35) bestimmt werden. Dieselbe beträgt bei stündlicher Wärmeübertragung

a) $\lambda_m = 0{,}045$ kcal/m/st/° C bei Luft

und b) $\lambda_m = 0{,}045$ kcal/m/st/° C bei Gas,

ferner bei sekundlicher Wärmeübertragung

c) $\lambda_m = 12{,}13 \cdot 10^{-6}$ kcal/m/sek/° C für Luft

und d) $\lambda_m = 12{,}13 \cdot 10^{-6}$ kcal/m/sek/° C für Gas.

Bei Umstellzeiten von 20 Minuten und 30 Minuten zum Beispiel ist das unter a und b angegebene λ_m entsprechend zu unterteilen. Während zwecks Auswertung des α_m in (30a) für das λ_m auf der linken Seite die stündlichen Werte zu nehmen sind, ist λ_m auf der rechten Seite derselben Gleichung durch die Größen c und d auszudrücken.

Die Werte für γ_m, c_m und λ_m sind in den Gl. (30) und (30a) durch den Ausdruck $\left(\frac{\gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m}\right)^{0{,}786}$ zusammengefaßt. Derselbe beträgt für alle Kammergrößen

$$\left(\frac{\gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m}\right)^{0{,}786} = 1393 \text{ für Luft} \qquad (37)$$

und

$$\left(\frac{\gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m}\right)^{0{,}786} = 1355 \text{ für Gas.} \qquad (38)$$

Für die Bestimmung des α aus den angegebenen Größen muß noch der Einfluß der Gitterwerkshöhe H und des hydraulischen Durchmessers d Berücksichtigung finden. Der Einfluß von H und d auf die Wärmeübergangszahl ist aus den Zahlentafeln 7 und 8 erkennbar. Die Gitterwerkshöhe ändert ihren Einfluß auf die Wärmeübergangszahl nur in geringem Maße.

Der Unterschied des Bruches $\frac{1}{H^{0{,}054}}$ bei H gleich 4,5 m und 2 m beträgt bloß 0,04, also 4,2% und 4,3% der zugehörigen Werte, welche bei kleineren Höhen größer sind wie bei größeren. Die Gitterwerkshöhen in Zahlentafel 7 sind für Ofengrößen von 20 t bis 100 t Inhalt den angenommenen Eintritts- und Austrittstemperaturen des strömenden Mittels entsprechend den Zahlentafeln 4 und 5 entnommen worden.

Digitized by Google

Zahlentafel 7. Einfluß der Gitterwerkshöhe auf die Wärmeübergangszahl bei der

a) Gaskammer.

Gitterwerkshöhe H in m	2,06	2,205	2,384	2,52	2,669	2,85	2,99	3,208	3,37
$\frac{1}{H^{0,054}}$	0,962	0,957	0,954	0,951	0,948	0,945	0,942	0,940	0,937

b) Luftkammer.

Gitterwerkshöhe H in m	2,902	3,092	3,278	3,474	3,665	3,864	4,073	4,246	4,397
$\frac{1}{H^{0,054}}$	0,944	0,941	0,938	0,935	0,932	0,930	0,928	0,925	0,922

Zahlentafel 8. Einfluß des hydraulischen Durchmessers auf die Wärmeübergangszahl.

Hydraulischer Durchmesser d in m	0,06	0,0646	0,0686	0,07	0,072	0,075	0,07765	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12
$\frac{1}{d^{0,16}}$	1,57	1,55	1,535	1,53	1,526	1,512	1,505	1,497	1,47	1,445	1,44	1,08

Ein größerer Einfluß, welcher aus der Zahlentafel 8 im Anschluß an die Zahlentafel 6 ersehen werden kann, kommt dagegen dem hydraulischen Durchmesser zu. Die günstigste Wärmeübertragung in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser würde dann erzielt werden, wenn die Anzahl der Durchtrittskanäle unendlich groß bei unendlich kleinem d würde, da der Bruch $\frac{1}{d^{0,16}}$ mit abnehmendem d wächst. Mit Rücksicht auf die zu verpackende Steinmasse muß auch der Querschnitt der Kanäle passend gewählt werden. Die praktisch zweckmäßigste Ausführung ergibt sich für $d = 80$ mm.

Da nach den vorstehenden Ausführungen für alle Kammern bei Öfen von 20 t bis 100 t Inhalt $\frac{1}{H^{0,054}}$ gleich 0,948 für Gaskammern und 0,932 für Luftkammern gesetzt werden kann, ferner $\frac{1}{d^{0,16}}$ durchweg gleich 1,5 ist für $d = 80$ mm, außerdem der Wert für $\left(\frac{\gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m}\right)^{0,786}$ den Gl. (37) und (38) entnommen werden kann und schließlich λ_m gleich 0,045 kcal/m/h/° C für Gas bzw. Luft ist, so ergibt die Auswertung von (30a)

$$\alpha_m = 3{,}141 \text{ kcal/m/h/° C für Gas} \quad (39)$$

und

$$\alpha_m = 3{,}173 \text{ kcal/m/h/° C für Luft.} \quad (40)$$

Die geringe Ungleichheit der α_m für Gas und Luft ist damit zu begründen, daß beide bei verschiedenen Temperaturen in die Kammern gelangen und dieselben verschieden hoch vorgewärmt verlassen. Bei gleichbleibenden Betriebsverhältnissen müßte die Wärmeübergangszahl für beide strömende Mittel voraussetzungsgemäß gleich sein. Da sich die α_m in (39) und (40) auf den stündlichen Wärmeaustausch beziehen, so betragen die betreffenden Werte in der Umstellzeit von 20 Minuten und 30 Minuten zum Beispiel verhältnismäßige Teile der angegebenen.

Da bei der Berechnung des α_m aus (30a) die Strömungsgeschwindigkeit $w = 1$ angenommen wurde, und die Gleichung (14) eine Beziehung zwischen dem Festwerte c_2 in (11) und (12), der Strömungsgeschwindigkeit und der Wärmeübergangszahl angibt, so ist unter dieser Voraussetzung

$$c_2 = \alpha_m, \quad (41)$$

wie dieses durch die Gl. (39) und (40) angegeben wurde. Diese Überlegung läßt den Zusammenhang zwischen den Gl. (11), (12), (22), (27), (28) und (29) deutlich erkennen.

Die ziffernmäßige Auswertung der eben angeführten sechs Gleichungen ist nun ohne weiteres möglich, weil der Wert aller in denselben vorkommenden Konstanten ihrer jeweiligen Bedeutung nach angegeben wurde, mit Ausnahme der Konstanten c_1 in (11) und (12), deren Bedeutung aus

$$W = c_1 \cdot w \quad (13)$$

hervorgeht. Unter der Voraussetzung, daß dem Ofen sekundlich für je 10 t Stahl 650 kcal im Frischgas an latenter Wärme zugeführt werden und daß mit 10% Luftüberschuß gearbeitet wird, beträgt der Wasserwert der Gaskammer $W_g = 603{,}6$ kcal/h/° C und der Luftkammer $W_e = 780$ kcal/h/° C. Bei 20 Minuten Umschaltzeit ist dann für je 10 t Stahl

$$W = 201{,}2 \text{ kcal/20 min/° C/10 t für Gas}$$

bzw.

$$W = 260 \text{ kcal/20 min/° C/10 t für Luft.}$$

Für die Berechnung von Wärmetauschern sind demnach zwei Umstände von besonderer Wichtigkeit, nämlich das Speichervermögen der Steinmasse und die möglichst rasche Abgabe der Wärmeenergie an das strömende Mittel. Zufolge des Speichervermögens soll die Temperaturschwankung im Stein während der Umschaltzeit möglichst klein sein. Die rasche Abgabe der Steinwärme an das Heizgas bzw. die Verbrennungsluft wird durch passende Wahl und Berechnung der Heizfläche und eine richtig bemessene Strömungsgeschwindigkeit w erreicht, wie das in den Gl. (11) und (12) zum Ausdruck kommt. Nicht auf ein möglichst langes Verbleiben von Gas und Luft in den Kammern zwecks Temperaturerhöhung kommt es an, sondern lediglich darauf, daß die in den Kammern aufgespeicherte Wärmemenge möglichst schnell der Ausnützung im Herdraum zugeführt wird, also bloß auf die nutzbringende Beschleunigung des Wärmekreislaufes im Ober- und Unterofen.

Um Wärmeverluste im Abgas zu verhüten, muß der Wasserwert der durch die Kammern streichenden Gas- bzw. Luftmengen gleich dem Wasserwert der durch dieselben streichenden Abgasmengen sein. Die richtige Beaufschlagung der Kammern mit Heizgas kann nur durch künstliche Zugregelung erreicht werden. Für diesen Zweck empfiehlt K. H. Moll[1]) ein Verhältnis der Durchströmungsquerschnitte des Luft- zum Gasventil von 60 : 40. Mit diesem Verhältnis will er bei gewöhnlichem Generatorgas die richtige Beaufschlagung der Kammern mit Abgas erreichen.

Anwendungen.

Vor der eingehenden Behandlung der Berechnung von Heizfläche und Strömungsgeschwindigkeit sollen die Wärmeströmungen bzw. Temperaturverhältnisse im Gitterstein und strömenden Mittel einer für praktische Verhältnisse brauchbaren Analyse unterzogen werden unter Bezugnahme auf die Gleichungen (22), (27), (28) und (29). Da sich der Wärmeaustausch nach denselben Gesetzen vollzieht, möge man nun das Aufheizen der Steine oder das Vorwärmen des strömenden Mittels in Betracht ziehen, so soll zunächst angenommen werden, daß nach dem Aufheizen der neu zugestellten Kammer die Windperiode beginnt.

Die Variablen x, z und y in den vorstehenden Gleichungen bedeuten folgeweise Teile der Heizfläche, der Umschaltzeit und der halben Steinstärke. Die Heizfläche F sowie die Umschaltzeit von 20 Minuten zum Beispiel werden als Einheiten aufgefaßt, so daß x und z durch Bruchteile von 1 oder 1 selbst ausgedrückt werden müssen, je nachdem die Temperaturen der Steinoberfläche und des strömenden Mittels in den entsprechenden Teilen der Kammerhöhe oder am oberen Ende des Gitterwerkes zu verschiedenen Zeitspannen der Umstellzeit oder am Ende derselben ermittelt werden sollen. y endlich drückt die betrachtete Eindringungstiefe der Wärme in Metern von der Steinoberfläche bis zur Steinmitte aus. Da nach den Erwägungen im vorangehenden Abschnitt der richtig bemessene Stein rd. 60 mm stark sein soll, so ist die maximale Eindringungstiefe der Wärme in den Stein also $y_{max} = 0{,}03$ m. Für die Auswertung von (28) soll y folgeweise 0,01, 0,02 und 0,03 m betragen.

Die Festwerte in den Exponenten der Gl. (27), (28) und (29) bedürfen noch der zahlenmäßigen Festsetzung. Die durch (39) und (40) ausgedrückte Wärmeübergangszahl α_m

[1]) St. u. E. 48 (1928), S. 1164.

Digitized by Google

und der Wasserwert W der Kammern sind bekannt. Für die Luftkammer ist

$$\alpha_m = 3{,}173 \text{ kcal/m/h/° C}$$

und

$$W = 780 \text{ kcal/h/° C}$$

gemäß den früheren Festsetzungen über die Zufuhr latenter Wärme im Frischgas bei 10% Luftüberschuß. Da ferner die Temperaturleitzahl

$$a = 14 \cdot 10^{-4}$$

und

$$\lambda_s = 0{,}66 \text{ kcal/m/h/° C}$$

ist, so ergibt sich bei Berücksichtigung der Gl. (22) für verschiedene Kammergrößen durchschnittlich

$$\frac{W_\lambda}{a \cdot W_\lambda + 1} = \frac{\alpha_m \cdot (\lambda_s - W)}{a \cdot \alpha_m \cdot (\lambda_s - W) + \lambda_s \cdot W} = 4{,}84. \quad (42)$$

Da beim Siemens-Martinofen-Betrieb nicht eine Umstellzeit von 1 st, sondern von 20—30 min gebräuchlich ist, anderseits das Gesetz des Wärmeaustausches und der theoretische Verlauf der Temperaturkurven deutlich erkannt werden soll, so soll der theoretische Temperaturanstieg im Stein und strömenden Mittel für die Umschaltzeit $z = 20$ min als Einheit untersucht werden. Unter Bedachtnahme auf eine durchschnittliche Vorwärmung der Luft um 900° C in den Kammern und die später durchzuführende Berechnung der mittleren Temperatur in den einzelnen Lagen des Gitterwerkes ergibt sich für die festgesetzte Umschaltzeit

$$\frac{W_\lambda}{a W_\lambda + 1} = 4.115. \quad (42a)$$

Unter dieser Voraussetzung erfährt also der Festwert im Exponenten der angeführten Gleichungen eine Änderung. Da die zweckmäßige Bestimmung der Anteile an Hochofen- und Koksofengas a. a. O.[1]) angegeben wurde, so ergibt sich daraus die mathematische Grundlage für die Bestimmung aller eine bestimmte Ofentemperatur bedingenden Faktoren von selbst.

Nach diesen Feststellungen können also die ziffernmäßig auszuwertenden Temperaturgleichungen für die Luftkammern leicht hingeschrieben werden. Das gleiche gilt für die Gaskammern, bei welchen die verschieden gewählten Ein- und Austrittstemperaturen Berücksichtigung finden müssen. Bei 20 Minuten Umstellzeit der Luftkammer können also die Temperaturen des Steines auf der Oberfläche t_o und im Innern t_i sowie der Luft u_l ohne weiteres berechnet werden aus den Gleichungen:

$$t_o = e^{4{,}115(x+z)}, \quad (27a)$$

$$t_i = e^{4{,}115(x+z) - 4{,}139y}, \quad (28a)$$

$$u_l = e^{4{,}115(x+z)} - e^{\frac{1{,}058}{W}x}. \quad (29a)$$

x sind Teile der eben bestrichenen Heizfläche $F = 1$, z Teile der Umschaltzeit und y ist die betrachtete Eindringungstiefe der Wärme in Metern. u_l ist endlich die Temperatur der Steinoberfläche in einer bestimmten Gitterwerkshöhe, gleich vermindert um einen von der bestrichenen Heizfläche x abhängigen Exponentialausdruck. Für Viertelteile der gesamten Heizfläche, Viertelteile der Umschaltzeit von 20 Minuten, bei einer Steinstärke von 60 cm sind für die Luftkammer eines Siemens-Martin-Ofens die Temperaturen auf der Oberfläche und im Innern des Steines in Entfernungen von 1, 2 und 3 cm von der Steinoberfläche nach (27a) und (28a) berechnet und in der Zahlentafel 9 zusammengestellt worden, unter der Voraussetzung, daß die vorzuwärmende Luft dann mit 0° C in die Kammer gelangt.

Auf eine Sättigung des Steines mit Wärme ist hier keine Rücksicht genommen worden, um das reine Gesetz des Wärmeaustausches deutlich hervortreten zu lassen. Das Grenzgebiet dieses Gesetzes soll in einer weiteren Arbeit, welche den Beharrungszustand im Temperaturfeld des Wärmeaustausches behandeln wird, bestimmt werden.

Die Zusammenstellungen I—V der angeführten Zahlentafel geben nun die theoretischen Steintemperaturen an, so daß in den obersten Lagen des Gitterwerkes Temperaturen von mehr als 3000° erreicht würden. Gleichwohl sind zunächst die Wärmeverluste, sodann aber der Wärmeabfluß von den heißeren zu den kälteren Steinen zu berücksichtigen, so daß während des Heizens ein Wärmeausgleich in der Steinmasse stattfindet. Für die durchschnittliche Luftvorwärmung kommen also nach Gl. (29a) die mittleren Temperaturen der Steinoberfläche in den einzelnen Höhenlagen in Betracht,

[1]) Feuerfest IV (1928), S. 21—22.

Zahlentafel 9. Temperaturen auf der Oberfläche und im Innern der Gittersteine der Luftkammer eines Siemens-Martin-Ofens in verschiedenen Kammerhöhen und zu verschiedenen Zeitpunkten der Heizperiode.

I		Steintemperaturen am oberen Ende des Gitterwerkes			
$x = 1$		Auf der Steinoberfläche	Im Steininnern in der Entfernung von der Oberfläche y = 0,01 m	0,02 m	0,03 m
Viertelteile der Umschaltdauer von 20 Minuten	$z = 0$	61,4°	58,9°	56,5°	54°
	$z = 1/4$	172°	165°	158,3°	151,3°
	$z = 1/2$	485°	465,2°	446,3°	426,6°
	$z = 3/4$	1346°	1290°	1238,6°	1184°
	$z = 1$	3773°	3618°	3471,7°	3319°

II		Steintemperaturen in 3/4 der Gitterwerkshöhe			
$x = 3/4$		Auf der Steinoberfläche	Im Steininnern in der Entfernung von der Oberfläche y = 0,01 m	0,02 m	0,03 m
Viertelteile der Umschaltdauer von 20 Minuten	$z = 0$	22°	21,1°	20,2°	19,35°
	$z = 1/4$	61,4°	58,9°	56,5°	54,0°
	$z = 1/2$	172°	165°	158,3°	151,3°
	$z = 3/4$	485°	465,2°	446,3°	426,6°
	$z = 1$	1346°	1290°	1238,6°	1184°

III		Steintemperaturen in der halben Gitterwerkshöhe			
$x = 1/2$		Auf der Oberfläche	Im Innern in der Entfernung von der Oberfläche y = 0,01 m	0,02 m	0,03 m
Viertelteile der Umschaltdauer von 20 Minuten	$z = 0$	7,8°	7,48°	7,18°	6,86°
	$z = 1/4$	22°	21,1°	20,2°	19,35°
	$z = 1/2$	61,4°	58,9°	56,5°	54,0°
	$z = 3/4$	172°	165°	158,3°	151,3°
	$z = 1$	485°	465,2°	446,3°	426,6°

IV		Steintemperaturen im unteren Viertel der Gitterwerkshöhe			
$x = 1/4$		Auf der Oberfläche	Im Innern in der Entfernung von der Oberfläche y = 0,01 m	0,02 m	0,03 m
Viertelteile der Umschaltdauer von 20 Minuten	$z = 0$	2,8°	2,68°	2,58°	2,46°
	$z = 1/4$	7,8°	7,48°	7,18°	6,86°
	$z = 1/2$	22°	21,1°	20,2°	19,35°
	$z = 3/4$	61,4°	58,9°	56,5°	54,0°
	$z = 1$	172°	165°	158,3°	151,3°

V		Steintemperaturen am Fußende des Gitterwerkes			
$x = 0$		Auf der Oberfläche	Im Innern in der Entfernung von der Oberfläche y = 0,01 m	0,02 m	0,03 m
Viertelteile der Umschaltdauer von 20 Minuten	$z = 0$	1°	0,96°	0,92°	0,89°
	$z = 1/4$	2,8°	2,68°	2,58°	2,46°
	$z = 1/2$	7,8°	7,48°	7,18°	6,86°
	$z = 3/4$	22°	21,1°	20,2°	19,35°
	$z = 1$	61,4°	58,9°	56,5°	54°

VI		Durchschnittstemperaturen der gesamten Kammersteine			
		Auf der Oberfläche	Im Innern in der Entfernung von der Oberfläche y = 0,01 m	0,02 m	0,03 m
Teile der Gitterwerkshöhe H	θ	14,2°	13,6°	13,06°	12,4°
	$1/4\ H$	41,1°	39,4°	37,6°	36,15°
	$1/2\ H$	115,7°	111°	106,5°	101,6°
	$3/4\ H$	321,75°	308,6°	296,15°	286,2°
	H	902°	865,15°	830°	794°

Digitized by Google

wie sie im Feld VI der Zahlentafel 9 angegeben sind. Da weiter $e^{\frac{1{,}058}{W}x}$ in (29a) für x gleich $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ und 1 praktisch von 1 wenig verschieden ist, so bietet die Berechnung der während der Umstellperiode von 20 Minuten zum Beispiel durchschnittlichen mittleren Temperaturen der vorzuwärmenden Luft in den einzelnen Kammerteilen und beim Austritt aus der Kammer keinerlei Schwierigkeiten. Die Durchschnittstemperaturen der vorzuwärmenden Luft während der Umschaltzeit von 20 Minuten sind in der Zahlentafel 10 zusammengestellt.

Zahlentafel 10. Mittlere Temperaturen der vorzuwärmenden Luft in der Kammer bei 20 Minuten Umstellzeit, in Abhängigkeit von der jeweiligen Entfernung vom Fußende des Gitterwerkes bei 0° und 100° Vorwärmung.

Eintrittstemperatur in °C	Teile der Gitterwerkshöhe H				
	0	$^1/_4 H$	$^1/_2 H$	$^3/_4 H$	H
0° (theoretisch) .	13,2°	40,1°	114,7°	320,75°	901°
100°	113,2°	140,1°	214,7°	420,75°	1001°

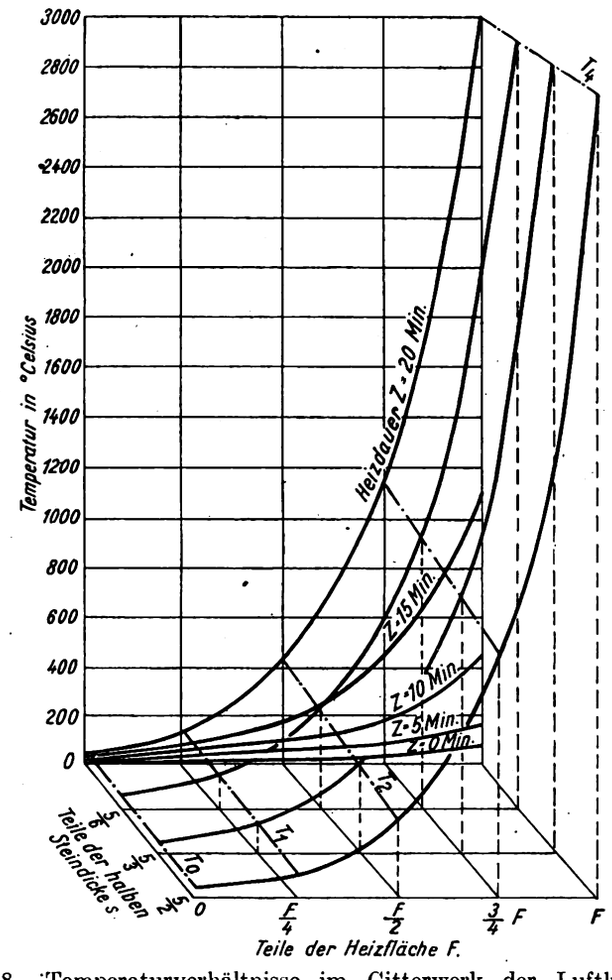


Abb. 8. Temperaturverhältnisse im Gitterwerk der Luftkammer eines Siemens-Martin-Ofens in Abhängigkeit von der Heizfläche, Heizdauer (Umstellzeit 20 Minuten) und der Steintiefe (Steindicke $s = 60$ mm) bei einer Strömungsgeschwindigkeit von über 1 m.

Die obere Wertreihe derselben entspricht der theoretischen Vorwärmtemperatur beim Lufteintritt von 0° C, während die untere Reihe die Luft in das Gitterwerk bei 100° einströmen läßt. Die Vorwärmtemperatur der Luft beim Verlassen der Kammer beträgt hiernach 1001°, während sie voraussetzungsmäßig 1000° betragen sollte. Dies ist also der beste Beweis dafür, daß die in α_m enthaltenen, von der mittleren Kammertemperatur abhängigen Faktoren richtig bestimmt wurden.

Die Werte der Zahlentafel 9 sind in der Abb. 8 schaubildlich zusammengefaßt worden für $\frac{W_\lambda}{a \cdot W_\lambda + 1} = 4$. Die eingezeichneten Temperaturkurven sind transzendente, und zwar logarithmische Linien. Dies gilt sowohl vom Temperaturanstieg einer und derselben Steinlage bei fortschreitender Heizdauer, sowie von der Temperaturzunahme entlang der Kammerhöhe im Gegenstrom zur Abflußrichtung der Heizgase und vom Temperaturabfall eines einzelnen Steines von der Oberfläche nach dem Steininneren, wie dies durch die Kurven τ_0, τ_1, τ_2, τ_3, τ_4 der Abb. 8 dargestellt wurde[1]).

In der Abb. 9 sind endlich die Zahlenwerte der Zahlentafel 10 zeichnerisch dargestellt. Auch diese Kurven sind transzendente, und zwar Kettenlinien, wie sie von Bernulli, Huygens und Leibniz charakterisiert wurden.

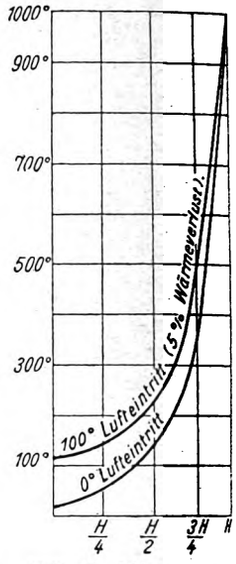


Abb. 9. Mittlere Vorwärmtemperaturen der Luft in ° C in Abhängigkeit von Teilen der Kammerhöhe H ($w \geqq 1$ m, 20 Minuten Umschaltzeit).

Nach Klarstellung der Temperaturverhältnisse im Gitterstein und vorzuwärmenden Mittel soll nun auf die

Berechnung der Heizfläche und Strömungsgeschwindigkeit

in Wärmetauschern näher eingegangen werden.

Zu ihrer Bestimmung dienen die eingangs angeführten Gleichungen

$$Q = c_1 \cdot w \cdot (t_m - u_1) \cdot \left(1 - e^{-\frac{c_2 \cdot F}{c_1 \cdot w^{0{,}214}}}\right) \quad (11)$$

und

$$e^{\frac{c_2 \cdot F}{c_1 \cdot w^{0{,}214}}} = 1 + 0{,}214^{\frac{c_2 \cdot F}{c_1 \cdot w^{0{,}214}}}. \quad (12)$$

Der letzteren entspricht lediglich der Wert $w = \infty$. Dies besagt zunächst, daß die obere Grenze der Strömungsgeschwindigkeit unendlich groß ist, sodann daß der Wärmeaustausch in den Kammern sich um so besser vollzieht, je größer w ist. Die untere Grenze für w ergibt sich durch einfache Rechnung aus der Gleichung für die Reynoldsche kritische Geschwindigkeit, welche lautet:

$$\frac{d \cdot w \cdot \gamma_m \cdot c_m}{\lambda_m} = 1000. \quad (15)$$

[1]) Aus der Zahlentafel 10 ist zu entnehmen, daß im obersten Viertel der Kammerhöhe die Temperatur des strömenden Mittels um rd. 580° steigt, also hier etwa $^2/_3$ der nötigen Wärme ausgetauscht wird. Dies widerspricht den Tatsachen, weil in $^3/_4 H$ bei der angenommenen Ein- und Austrittstemperatur der Luft dieselbe bereits eine Temperatur von mehr als 600° erreichen dürfte. Dieser Widerspruch, welcher mit dem Wärmeaustausch selbst nur in mittelbarem Zusammenhange steht, ist folgend zu erklären:

Zunächst muß zwischen dem Wärmeaustausch und dem Wärmeausgleich im Speicher unterschieden werden. Ersterer vollzieht sich nach den abgeleiteten Gesetzen des Wärmeüberganges. Was dagegen den Wärmeausgleich betrifft, so findet notwendig infolge des Temperaturgefälles zwischen den einzelnen Steinlagen ein zeitlicher Wärmeabfluß von den wärmeren oberen zu den kälteren unteren Gittersteinen statt, der die Temperaturdifferenz in den einzelnen Kammerteilen bis zu einem gewissen Grade auszugleichen bestrebt ist. Die Folge dieses Temperaturausgleiches ist zunächst die, daß das vorzuwärmende Mittel in den unteren Gitterwerkslagen mehr Wärme aufnimmt, als dem durch die Gleichungen (29) und (29a) ausgedrückten Wärmeübergang entspricht. Für die Vorwärmung des strömenden Mittels ist der Wärmeausgleich im Speicher ganz gleichgültig, da es nur auf die Erreichung einer bestimmten Vorwärmetemperatur von 1000° zum Beispiel der Verbrennungsluft beim Verlassen des Speichers ankommt, und die im Gitterwerk aufgespeicherte Wärme gesetzmäßig dem vorzuwärmenden Mittel mitgeteilt wird, weil man von den Wärmeverlusten der gut isolierten Kammer ganz absehen kann. Die tatsächliche Temperatur im Stein und strömenden Mittel stellt sich also als Resultierende zwischen der theoretischen, durch die logarithmische bzw. Kettenlinie ausgedrückten Temperatur und des Wärmeabflusses von den wärmeren zu den kälteren Steinlagen dar.

Praktisch durchgeführte Versuche im Wärmespeicher werden das Gesetz des Temperaturausgleiches um so sicherer aufdecken, zumal der bloße Wärmeaustausch in den einzelnen Teilen der Kammerhöhe und zu verschiedenen Zeitpunkten des Umschaltens durch die Gleichungen (27), (28) und (29) bzw. (27a), (28a) und (29a) vollständig physikalisch geklärt erscheint. Die Bestimmung der mittleren Vorwärmtemperatur in den Kammern wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Digitized by Google

Da nach früheren Ausführungen $d = 0{,}08$ m betragen soll und

	für Gas	für Luft
$\gamma_m =$	0,46	0,48
$c_m =$	0,2546	0,2544
$\lambda_m =$	$12{,}13 \cdot 10^{-6}$	$12{,}13 \cdot 10^{-6}$

nach den gemachten Festsetzungen über die Ein- und Austrittstemperatur des strömenden Mittels ausmachen, so ist nach (15) die kritische Geschwindigkeit

für Gas	für Luft
$w_k = 1{,}28$ m,	1,25 m.

Für praktische Ausführungen empfiehlt sich also eine Strömungsgeschwindigkeit in den Vorwärmkammern

$$w = 1{,}3—1{,}5 \text{ m}.$$

Unter Bedachtnahme auf (13) sowie darauf, daß $Q = W_z (u_2 — u_1)$ ist, wobei W_z den Wasserwert während der Umstellzeit und u_2 bzw. u_1 die durchschnittlichen Vorwärmtemperaturen längs der ganzen Speicherhöhe während der Umstellzeit bzw. die durchschnittlichen Eintrittstemperaturen während der Umstellzeit bedeuten, kann die Heizfläche aus (11) berechnet werden. Es ergibt sich dann

$$F = -\frac{W_z}{c_2 \cdot w^{0{,}786}} \cdot \ln\left(1 - \frac{u_2 - u_1}{t_m - u_1}\right). \tag{43}$$

t_m ist die Durchschnittstemperatur der Steinoberfläche entlang der Gitterwerkshöhe während der ganzen Umstellzeit. Ihr mathematischer Ausdruck lautet:

$$t_m = \frac{1}{x_2 - x_1} \cdot \frac{1}{z_2 - z_1} \int_{x_1=0}^{x_2=1} \int_{z_1=0}^{z_2=1} e^{\frac{W_\lambda}{a W_\lambda + 1}(x+z)}\, dx \cdot dz. \tag{44}$$

Die unter den gleichen Bedingungen zu bestimmende mittlere Vorwärmtemperatur des strömenden Mittels im Wärmetauscher ist mathematisch ausgedrückt durch

$$u_2 = \int_{x_1=0}^{x_2=1} \int_{z_1=0}^{z_2=1} \left(e^{\frac{W_\lambda}{a W_\lambda + 1}(x+z)} - e^{W_z x}\right) dx \cdot dz. \tag{45}$$

Die mittlere Eintrittstemperatur, wobei das Gas bzw. die Luft mit 0° C zugeführt werden soll, ist gegeben durch

$$u_1 = \int_{z_1=0}^{z_2=1} \left(e^{\frac{W_\lambda}{a W_\lambda + 1} \cdot z} - 1\right) dz. \tag{46}$$

Wenn beispielsweise mit dem in (42a) ermittelten Exponentialwert gerechnet wird, so ergeben sich nach Auswertung der Integrale (44), (45) und (46) für t_m, u_2 und u_1 folgende Beträge:

$$t_m = 222{,}75°, \quad u_2 = 221{,}75°, \quad u_1 = 13{,}7°.$$

Für einen Lufteintritt bei 100° in die Kammern ist dann $t_m = 322{,}75°$, $u_2 = 321{,}75°$, $u_1 = 113{,}7°$. u_2 stimmt also begriffsmäßig nicht mit der unter Zuhilfenahme von (34a) berechneten mittleren Temperatur u_m überein.

Da für die angenommenen Vorwärmtemperaturen bei 20 Minuten Umstellzeit c_2 aus (41), (39) und (40) berechenbar ist, und der Absolutwert des nat. Logarithmus in (43) 4,2428 beträgt, so kann unter diesen Verhältnissen für die Heizfläche die Gleichung aufgestellt werden

$$F = \frac{1{,}33}{w^{0{,}786}} \cdot \frac{W}{\text{kcal}} \text{ m}^2, \tag{43a}$$

wobei W den stündlichen Wasserwert bedeutet.

Für je 10 t und einen Wasserwert der Luftkammern $W_l = 780$ kcal/h/° C gemäß den Feststellungen am Ende des vorangehenden Abschnittes bei angenommener Strömungsgeschwindigkeit $w = 1{,}40$ m würde die theoretische Heizfläche $F_{\text{th./Luftk.}} = 771$ m²/10 t Stahleinsatz und jene der Gaskammern bei dem festgesetzten Wasserwert $W_g = 603{,}8$ kcal/h/° C, also $F_{\text{th./Gask.}} = 595{,}6$ m²/10 t Stahl sein.

Da die im Wasserwert ausgedrückte Heizgaszufuhr hier allzu reichlich bemessen wurde, so genügt ein um 25% geringerer Wärmeverbrauch vollkommen, so daß

$$F_{\text{th./Luftk.}} = 578{,}25 \text{ m}^2/10 \text{ t Stahleinsatz}$$

und

$$F_{\text{th./Gask.}} = 447{,}45 \text{ m}^2/10 \text{ t Stahleinsatz}$$

praktisch besser brauchbare Werte ergeben würden. Dennoch werden die ersten beiden Ergebnisse für die folgenden Vergleichszwecke herangezogen werden, weil den berechneten Sonderbeispielen dieselben Annahmen zugrunde gelegt werden sollen.

Die Anwendung der angegebenen physikalischen Gesetze setzt nun voraus, daß die im Abgas enthaltene Wärme vollständig im Wärmetauscher abgegeben wird und von demselben vollständig auf das strömende Mittel übergeht, so daß gegen Ende der Blasperiode Gas und Luft auf eine Temperatur vorgewärmt würden, bei welcher der Ofenbetrieb nicht mehr aufrecht zu erhalten wäre. Bei klagloser Betriebsführung muß notwendig eine Wärmereserve im Speicher erhalten bleiben, damit auch gegen Ende des Blasens die nötige Temperatur im Herdraum erzielt werde. Diese Wärmerücklage kann im Speicher nur bei verringertem Wärmedurchgang erhalten werden, also durch den Einbau einer kleineren Heizfläche als der nach (43) berechneten. Über das Maß der für die geregelte Schmelzführung unerläßlichen Verringerung der theoretischen Heizfläche können nur systematisch durchgeführte Versuche Aufschluß erteilen, wobei auch über das Verhältnis der möglichen Wärmeausnützung im Ofen und der sich anschließenden Abhitzeverwertung entschieden werden soll.

W. Heiligenstaedt[1]) verwendet als Bezugsgröße bei der Berechnung der Heizfläche F die Schmelzleistung des Ofens in Tonnen Stahl je Stunde, also t_{st} und setzt

$$t_{st} \cdot 250 = F \text{ m}^2. \tag{47}$$

Für je 10 t Stahl im Einsatz und $6^1/_2$ Stunden Chargendauer müßte man also insgesamt 384,62 m² Heizfläche einbauen, oder voraussetzungsmäßig 167,8 m² in den Gas- und 216,8 m² in den Luftkammern. Dies sind 29%—38% der ermittelten theoretischen Heizflächen, je nachdem man die festgesetzte oder um 25% verringerte Wärmezufuhr im Frischgas der Stahlerzeugung zugrunde legt. Durch den dritten Teil der sich bei vollständiger Abgaswärmeverwendung im Ofen ergebenden Heizfläche scheint also ein klagloser Schmelzbetrieb gewährleistet zu sein. Diese Werte sind bestimmt brauchbar und im Betriebe erprobt, doch können die bisherigen Versuche keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden, um eine richtige Koppelung zwischen der möglichen Verwendung der Abgaswärme durch Regenerieren und der darauffolgenden Abhitzeverwertung zu erzielen. Jedenfalls ist die Ausnützung der Hälfte der Abgaswärme im Unterofen erstrebenswert. Bei gegebener Heizfläche kann all das nur durch eine entsprechend große Strömungsgeschwindigkeit erreicht werden.

Zur Vervollständigung des Vorgebrachten sollen noch einige gebräuchliche Kammerausführungen mit den vorstehenden Rechnungsergebnissen verglichen und auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft werden. Für die vorausgesetzten Anfangs- und Endtemperaturen kann das durch die Wärmespeicherung bedingte Steingewicht den Zahlentafeln 2 und 3 entnommen werden. Auf Grund dieser Festsetzungen ist es nun leicht, eine gegebene Kammerausgitterung auf ihre Wirtschaftlichkeit zu prüfen, da obendrein die vorliegenden Steinabmessungen und Gewichte der Zahlentafel 1 entnommen werden können.

Abb. 10 zeigt eine mit gegeneinander versetzt angeordneten Steinen ausgeführte Ausgitterung. Da nach der Abbildung in jeder zweiten Lage die mit den Stirnflächen zusammenstoßenden Steine in geschlossenen Reihen angeordnet sind, so erhält diese Lage die für die Wärmeabgabe günstigste

[1]) Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 73 (1925). St. u. E. 48 (1928), S. 1469.

Digitized by Google

Form, da die ununterbrochen durchlaufende Länge einer Lage ein Vielfaches der Steinbreite enthält. Bei der Heizflächenberechnung der angeführten Ausgitterung sollen nur die durch das Produkt Steinlänge mal -breite gegebenen Steinflächen als wärmeabgebend berücksichtigt werden, weil bei der versetzten Ausgitterung ein nicht durchströmter Raum sich

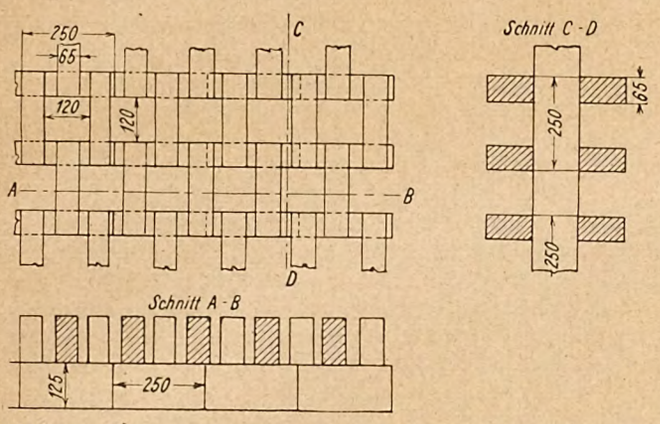


Abb. 10. Ausgitterung mit versetzt angeordneten Steinen.

unter jedem einzelnen Stein befindet, und außerdem der Stein von der einen Seite aufgeheizt wird, von der entgegengesetzten dagegen die Wärme abgibt. Die nach dem Vorgebrachten und der Abb. 10 für je 10 t Stahl im Einsatz ermittelte Heizfläche beträgt in den Gaskammern 195 m² und in den Luftkammern 254 m², also 33% bis 44% der entsprechenden theoretischen Heizflächen, entspricht also den Anforderungen des möglichen Wärmeaustausches im Unterofen und des geregelten Schmelzbetriebes.

Die der Ausgitterung mit Rechtkantsteinen anhaftenden Mängel, wie durchbrochene Durchtrittskanäle, zu kleine bzw. schlecht ausgenützte Heizflächen usw., veranlaßten die Durchbildung von Sonderausführungen, welche in der Kammerausfüllung mit Loch-, Hohl- und Zickzacksteinen bestehen. Da die Lochsteine sowie die mit denselben vorgenommene Ausgitterung von K. Kniepert[1]), jene mit Hohlsteinen dagegen von E. Cotel[2]) und K. H. Moll[3]) ausführlich behandelt wurden, so möge im folgenden lediglich der Kammerausbau mit Zickzacksteinen des Stellawerkes in Berg.-Gladbach näher erörtert werden.

Die Ausgitterung mit Zickzacksteinen ist aus der Abb. 11 ersichtlich.

Die dieselbe ergänzenden Angaben enthält die Zahlentafel 11. Die Rippen der Steine besitzen eine Neigung von etwa 30° gegen die senkrechte Achse, so daß die Heizfläche hierdurch eine entsprechende Vergrößerung erfährt. Die vom Stellawerk ausgeführten Größen dieser Steine sind in der Zahlentafel 11 wiedergegeben, sowie die sonstigen für den Wärmeaustausch wichtigen Angaben. Der wärmetechnischen Untersuchung soll lediglich die lfd. Nr. 7 zugrunde gelegt werden, bei welcher sich voraussetzungsgemäß unter Berücksichtigung der Zahlentafel 6 ein hydraulischer Durchmesser von 0,08 m ergibt. Bedenkt man schließlich, daß an Stellen, wo der Zug zu klein und eine starke Verschlackung der Gittersteine zu befürchten ist, die oberen Lagen mit Zickzacksteinen mit senkrechten Rippen auszurüsten sind, so entspricht die Ausgitterung mit dieser Steinart vollkommen allen Anforderungen des Betriebes.

Um die wärmewirtschaftliche Untersuchung dieser Gitterwerksanlage auf eine vergleichsfähige Unterlage zu stellen, soll wieder angenommen werden, daß dem Ofen sekundlich 65 kcal je Tonne Stahl durch das Frischgas zugeführt werden. Dies entspricht in der Umschaltdauer von 20 Minuten 78000 kcal, so daß 1 t Stahl in der Chargendauer von 6½ Stunden zu ihrer Erzeugung $1{,}5 \cdot 10^6$ kcal benötigen würde. Dies ist jedenfalls kein Idealzustand, wenn man bedenkt, daß die Stahlerzeugungswärme im modernen Siemens-Martin-Ofenbetrieb 10^6 kcal und weniger ausmacht, doch handelt es sich bei dieser Annahme lediglich um die reichliche Bemessung der Ofenkammern.

Auf Grund der unter den gleichen Voraussetzungen bestimmten Gittersteingewichte ergibt sich für je 10 t Stahl im Einsatz nach Zahlentafel 11 eine Heizfläche von 202 m² für die Gaskammern und von 266,2 m² für die Luftkammern. Gegenüber der Ausgitterung mit versetzt angeordneten Steinen ergibt sich hier ein Mehr von 7 m² Heizfläche in den Gas- und von 12,2 m² in den Luftkammern. Zusammenfassend ist also für jede Tonne Stahl die Ausgitterung mit Zickzacksteinen um rd. 2 m² gegenüber der besten Ausgitterungsart mit Rechtkantsteinen vorteilhafter ausgegittert. Diesen 2 m² Heizfläche entspricht unter Annahme der dieser Arbeit allgemein zugrunde liegenden Betriebsbedingungen in

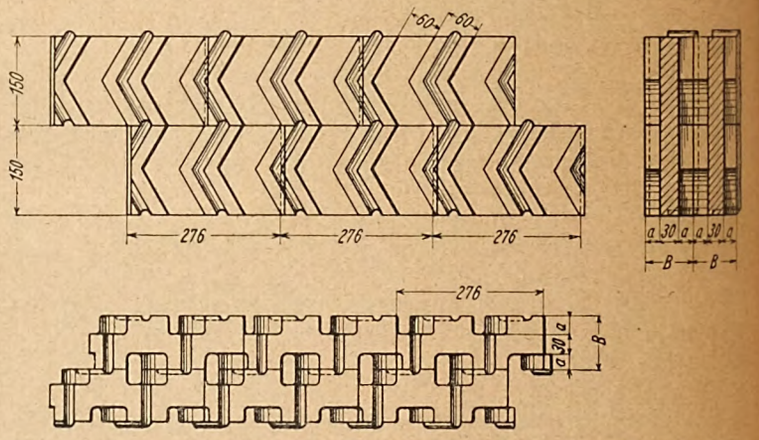


Abb. 11. Ausgitterung mit Zickzacksteinen des Stellawerkes A.-G. in Berg.-Gladbach.

der 20-Minuten-Umstellzeit nach Gl. (11) eine Wärmeersparnis von $\Delta Q = 1253{,}55$ kcal/t Stahl. Durch den Einbau einer um 2 m² vergrößerten Heizfläche für jede Tonne Stahleinsatz durch Verwendung von Zickzacksteinen wird also eine Brennstoffersparnis von 1,67% bzw. 2,42% erzielt, je nachdem man $1{,}5 \cdot 10^6$ kcal bzw. 10^6 kcal zur Erzeugung von 1 t Stahl verbraucht.

Der wirtschaftliche Vorteil, der sich aus dem Einbau einer vergrößerten Heizfläche ergibt, ist hieraus zur Genüge ersichtlich. Mit dem Einbau von Sondersteinen allein ist aber

[1]) St. u. E. 48 (1928), S. 548—550.
[2]) Feuerfest III (1927), S. 57—58.
[3]) St. u. E. 48 (1928), S. 1162—64.

Zahlentafel 11. Abmessungen und sonstige für den Wärmeaustausch belangreiche Angaben für Zickzacksteine.

Lfde. Nr.	a mm	B mm	Loch mm²	Freier Durchgang m²/m²	Heizfläche m²/m³	Stein-Volumen m³/m³	Stück-Volumen dcm³	Spezifisches Gewicht	Gewichte in kg je Stück	Gewichte in kg je m³	Stückzahl je m³
1	30	90	60 · 60	0,33	22,5	0,67	2,5	1,9	4,7	1270	270
2	35	100	60 · 70	0,35	21,7	0,65	2,7	1,9	5,1	1240	242
3	40	110	60 · 80	0,37	21,2	0,63	2,9	1,9	5,5	1210	220
4	45	120	60 · 90	0,38	20,8	0,62	3,1	1,9	5,9	1190	202
5	50	130	60 · 100	0,39	20,5	0,61	3,3	1,9	6,3	1170	186
6	55	140	60 · 110	0,393	20,3	0,607	3,5	1,9	6,7	1160	172
7	60	150	60 · 120	0,4	20,0	0,6	3,7	1,9	7,0	1130	162
8	65	160	60 · 130	0,405	19,8	0,595	3,9	1,9	7,4	1120	152
9	70	170	60 · 140	0,413	19,6	0,587	4,1	1,9	7,8	1100	141
10	75	180	60 · 150	0,418	19,5	0,582	4,3	1,9	8,2	1090	133

Digitized by Google

die Entwicklung noch keineswegs abgeschlossen. Nur wird die Entscheidung darüber, wie weit die Heizfläche ohne Beeinträchtigung des Schmelzbetriebes vergrößert werden kann, nicht allein durch infinitesimale Ableitungen, sondern durch planmäßig durchgeführte Versuche und Betriebserfahrungen herbeigeführt werden.

Denkt man sich bei den vorausgesetzten Temperaturverhältnissen die ausgeführte Heizfläche auf beide Seitenflächen einer Platte von der Steinstärke s aufgetragen, wobei sich der Wärmeaustausch durch die Platte in der gleichen Weise vollzieht wie durch ununterbrochen ausgeführte Gitterwerkskanäle von bestimmtem hydraulischem Durchmesser, der günstigsten Steinstärke und der festgesetzten Gitterwerkshöhe, so ergibt sich die Möglichkeit, in einwandfreier Weise das jeweils für die Speicherung erforderliche Gittersteingewicht nach der Formel

$$F \cdot \frac{s}{2} \cdot \gamma_s = G \qquad (48)$$

zu berechnen. Hier bedeutet wieder γ_s das spezifische Gewicht der Steinmasse und G das Gesamtgewicht derselben in den beiden Gas- bzw. Luftkammern. F ist in gleicher Weise die tatsächlich eingebaute Heizfläche.

Für je 10 t Stahl im Einsatz beträgt dann gemäß der festgesetzten Vorwärmung beim Einbau mit gegeneinander versetzt angeordneten Steinen nach Abb. 10 von der Stärke $s = 60$ mm das Steingewicht in den Gaskammern $G_g = 10{,}65$ t und in den Luftkammern $G_l = 13{,}87$ t. Die Übereinstimmung mit den Werten der Zahlentafeln 2 und 3 kann als gut bezeichnet werden, wenn man erwägt, daß die Steinstärke der Abb. 10 65 mm beträgt und bei der Heizflächenausmittelung die durch das Produkt Steinstärke mal -länge bzw. -breite ausgedrückten Begrenzungsflächen vernachlässigt wurden. Bei dieser Berechnungsart des Gittersteingewichtes ist man zunächst der Notwendigkeit überhoben, mit den angenommenen, nicht vollends versuchsmäßig geklärten Temperaturschwankungen im Gitterwerk während der Umstellzeit zu rechnen. Der Bestimmung des Gittersteingewichtes nach dem Speichervermögen und jener der Heizfläche auf Grund des Wärmedurchganges liegen also die gleichen physikalischen Gesetze zugrunde.

Die vorliegende Arbeit wäre unvollständig, wenn die gewonnenen Ergebnisse nicht in vollen Einklang mit den Betriebserfahrungen gebracht würden. Zunächst muß bemerkt werden, daß das Abgas nicht mit 900°—1000°, also mit der angenommenen theoretischen Temperatur in die Kammern einströmt, sondern mit rd. 1300°—1400° C und nicht mit 100°—200° die Kammern verläßt, sondern mit 500° bis 600° C. Mit Rücksicht darauf ist die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit in den Kammern größer, und außerdem wird die Wärme nicht bloß durch Berührung und Leitung, sondern namentlich bei Temperaturen von 1100° bis 1400° durch Strahlung an das Gitterwerk übertragen. Alle diese Umstände bewirken, daß tatsächlich mehr Wärme ausgetauscht werden müßte, als den bloßen theoretischen Erwägungen entspricht.

Andererseits ist zu bedeuten, daß die praktisch ausgeführte Heizfläche nur rd. 40% der theoretischen beträgt, so daß dann tatsächlich weniger Wärme überragen würde, als die theoretische Berechnung erfordert. Wenn nun im ununterbrochenen Betriebe das strömende Mittel trotzdem auf die gewünschte Temperatur vorgewärmt wird, so wird durch den Mehrbetrag an Wärme im einziehenden Abgas nicht bloß der geforderte Wärmeaustausch gewährleistet, und eine entsprechend hohe Vorwärmetemperatur durch die Wärmerücklage im Speicher selbst gegen Ende der Blasperiode sichergestellt, sondern es werden auch die Wärmestrahlungs- und Lässigkeitsverluste der Umfassungsmauern und des Kammergewölbes gedeckt.

Alle diese im praktischen Betriebe auftretenden Erscheinungen sind also nicht geeignet, das Geltungsgebiet der entwickelten physikalischen Gesetze des Wärmeüberganges einzuschränken, sondern wirken vielmehr ausgleichend — wenn man auch den Wärmeabfluß von den wärmeren zu den kälteren Steinlagen in Betracht zieht —, und lassen dieselben scharf hervortreten, wie durch umfassende Temperaturmessungen im Stein und strömenden Mittel nachgewiesen werden kann.

Dabei ist noch der Beharrungszustand im Temperaturfeld des Regenerators nach entsprechend langer Heizdauer zu berücksichtigen, da die durchschnittliche Gittersteintemperatur höchstens die Temperatur des einziehenden Abgases praktisch erreichen wird, so daß dann dasselbe tatsächlich ohne namhafte Wärmeabgabe den Speicher mit etwa derselben Temperatur verlassen wird, bei welcher es in denselben einströmt. Natürlich wird der Beharrungszustand im Temperaturfeld nicht plötzlich auftreten, sondern eine um so größere Hemmung auf den Wärmeübergang äußern, je enger sich die Temperatur der vorgewärmten Steinmasse jener des Wärme abgebenden Abgases angleicht. Das heiße Abgas wird also wirkungslos an den wärmegesättigten oberen Steinlagen vorbeistreichen und Wärme erst an die unteren kälteren Steinlagen so lange abgeben, bis auch diese mit Wärme gesättigt sind. Hierdurch ergibt sich ein Wärmeausgleich zwischen den verschiedenen Höhenlagen des Speichers von selbst. Die Gleichungen (27), (28) und (29) behalten also bis zur Übersättigung der gesamten Gitterwerksmasse mit Wärme ihre Geltung.

Zusammenfassung.

Aus der Forderung, daß ein richtig bemessener Stein bei gegebenem Rauminhalt die der Wärmeübertragung günstigste Oberfläche besitzen müsse, werden nach vorläufiger Festlegung der Speicherungs-, Wärmeübergangs- und Temperaturverhältnisse im Stein die physikalischen Grundsätze der Dimensionierung des einzelnen Kammersteines angegeben. Mit den so ermittelten besten Steinformaten werden die nötigen Gitterwerksgewichte und -höhen für verschiedene Vorwärmtemperaturen des strömenden Mittels und verschiedene Kammergrößen berechnet.

Auf Grund der Fourier-Nußeltschen Gesetze wird der Temperaturanstieg auf der Oberfläche und im Inneren des Gittersteines in Abhängigkeit von der Heiz- bzw. Blasdauer und der bestrichenen Heizfläche bzw. Gitterwerkshöhe analytisch untersucht. In der gleichen Weise und unter den gleichen Bedingungen werden die Temperaturänderungen des strömenden Mittels in den Kammern einer eingehenden mathematischen Betrachtung unterzogen.

Die Abhängigkeit der für diese Untersuchungen unbedingt notwendigen Wärmeübergangszahl α von der Kammerhöhe, dem hydraulischen Durchmesser des Durchtrittskanals, der Wärmeleitfähigkeit und den Mittelwerten der spezifischen Wärme und des spezifischen Gewichtes des strömenden Mittels, ferner von der Strömungsgeschwindigkeit und den sonstigen Einflüssen wird dargetan, und α für Gas und Luft bei angenommenen Ein- und Austrittstemperaturen berechnet.

Unter Berücksichtigung der Reynoldschen kritischen Geschwindigkeit werden die mathematischen Beziehungen zwischen Heizfläche und Strömungsgeschwindigkeit klargelegt und beide Größen für bestimmte Temperaturverhältnisse berechnet, wobei auf das Verhältnis zwischen der Einhaltung der erforderlichen Schmelztemperatur im Herdraum und dem Maß der möglichen Ausnützung der Abgaswärme in den Kammern hingewiesen wird.

Schließlich wird die Anwendbarkeit der abgeleiteten Gesetze über Wärmeströmungen im Gitterstein und Gas an Zahlenbeispielen dargetan. Der wärmewirtschaftliche Vorteil des Einbauens einer vergrößerten Heizfläche wird durch eingehende Behandlung der Ausgitterung mit Rechtkant- und Sondersteinen hervorgehoben. Die Gemeinsamkeit der Grundsätze der Berechnung des Kammersteingewichtes nach dem Speichervermögen und jener der Heizfläche nach dem Wärmedurchgang wird dargetan.

Digitized by Google

Die Ursache dafür, daß es bisher nicht gelungen ist, eine genaue Berechnung der Regeneratoren durchzuführen, ist darin zu suchen, daß man es versäumt hat, die als reichlich umständlich beurteilten Fourier-Nußeltschen Formeln mathematisch auszuwerten[1]). Man begnügte sich mit stark vereinfachten Annahmen auf Grund umfangreicher Versuche. Dennoch wird man bei der Anordnung und Auswertung dieser Versuche der Mathematik die Führung überlassen müssen, um auf diese Weise die Zusammenhänge zwischen den Wärmeströmungen im Gitterstein und dem Wärmedurchgang im Wärmetauscher zu erkennen.

[1]) K. Rummel, Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 119 (1928). Vgl. St. u. E. 48 (1928), S. 1712—1715.

Noch liegt mir die Pflicht ob, dem Stellawerk in Bergisch-Gladbach für die bereitwillige Beistellung der die Zickzacksteine betreffenden Angaben und H. Gustav Pohl, Beamten der Karlshütte bei Friedek im ehemaligen österreichischen Schlesien, für seine verständnisvolle Beihilfe bei der Ausführung der Zeichnungen bestens zu danken. [712]

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage der Industrie feuerfester Materialien im zweiten Halbjahr 1929. Die bereits im ersten Halbjahr 1929 sich bemerkbar machende starke Abschwächung im Auftragseingang und Beschäftigungsgrad der Industrie feuerfester Materialien hat sich auch im zweiten Halbjahr fortgesetzt. Trotz weitgehender Rationalisierung war vielfach eine Ausnutzung der Werksanlagen nicht möglich. Daher konnte der während der starken Frostperiode eingetretene Geschäftsausfall bisher auch nicht teilweise ausgeglichen werden. Fast sämtliche Werke berichten von erheblichen Auftragsmangel. Das verhältnismäßig noch befriedigende Auslandsgeschäft konnte ebenfalls keinen Ausgleich bringen, zumal die erzielten Preise durchaus ungenügend seien. [790]

Patentschau.

Abschriften und Auszüge beschafft die Schriftleitung durch ihren Patentanwalt.

I. Patentanmeldungen.

18a, 14. V. 23483. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Düsseldorf, Breite Str. 69. Feuerfester Besatzstein für Winderhitzer oder sonstige Wärmeaustauschvorrichtungen und Verfahren zur Herstellung desselben. 26. 1. 28. (28. 11. 29.)[1])

24c, 9. H. 112023. Philipp Herrmann, Eisenberg, Pfalz. Muffelofen mit unter der Muffel liegendem Generator. 23. 6. 27. (14. 11. 29.)

40a, 5. M. 106911. Metallgesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45. Drehrohrofen mit auswechselbaren und luftgekühlten Mitnehmern. 20. 9. 28. (28. 11. 29.)

40a, 8. K. 114468. Hubert Kamps, Tervueren, Belgien, u. Hermann Zepernick, Brüssel. Metallurgischer Schaukelofen. 22. 4. 29. (14. 11. 29.)

80b, 8. Sch. 81364. Scheidhauer & Gießing Akt.-Ges., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42. Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Mörtels. 13. 1. 27. (14. 11. 29.)

80b, 8. Sch. 83430. Scheidhauer & Gießing Akt.-Ges., Bonn a. Rh., Bahnhofstr. 42. Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Mörtels; Zus. z. Anm. Sch. 81364. 30. 7. 27. (14. 11. 29.)

80c, 6. P. 57934. Porzellanfabrik Kahla, Zweigniederlassung Freiberg, Freiberg i. Sa. Verfahren zum Betrieb unmittelbar beheizter keramischer Tunnelöfen. 9. 6. 28. (5. 12. 29.)

80c, 7. C. 42359. Fritz Conradi, Magdeburg-Gartenstadt Hopfengarten, Cäcilienstraße 15. Schachtofen, insbes. zur Herstellung von Schmelzzement, mit einem den Schacht nach unten abschließenden Rost. 12. 12. 28. (28. 11. 29.)

80c, 16. G. 75012. Federico Graf, Solin-Majdan kod Splita, Italien. Mechanisch bewegter Walzenrost für Schachtöfen mit waagerecht gelagerten Walzen. 3. 12. 28. (28. 11. 29.)

80c, 17. B. 137123. Dr. Wilhelm Beck, Königsee i. Thür. Kapsel zum Brennen von keramischen Erzeugnissen. 23. 4. 28. (21. 11. 29.)

[1]) Das erste Datum bezieht sich auf den Tag der Einreichung; das zweite Datum (in Klammern) bedeutet den Tag der Bekanntmachung der Anmeldung. Von diesem Tage ab kann Einspruch innerhalb 2 Monaten erhoben werden.

II. Gebrauchsmustereintragungen.

80c. 1095661. Engelbrecht & Lemmerbrock, Neuenkirchen, Kr. Melle. Vorrichtung zum Anschließen der Rohrstutzen von Schmauchgas-Kanalführungen an die Schüttlöcher von Ringöfen zum Brennen von Ziegeln u. dgl. 8. 10. 29. E. 41662.

Veröffentlichungen der Industrie.

Wir besprechen an dieser Stelle die industriellen Veröffentlichungen, die die Industrie feuerfester Erzeugnisse und den Ofenbau betreffen, also Werksbeschreibungen, Jubiläumsschriften, Kataloge, Preislisten, Werbeschriften, Industrieberichte, Denkschriften usw. Es kommen also in Frage die Druckschriften der Fabriken feuerfester Erzeugnisse, Maschinenfabriken, Ofenbaufirmen, Tongruben, Konstruktionsbureaus für Öfen, Trocknereien, Werkseinrichtungen usw., Fachverbände usw. Wir richten daher die Bitte an unsere Leser, für diesen Zweck im Interesse der Vollständigkeit der Berichterstattung über dieses Gebiet solches Material uns jeweilig nach dem Erscheinen zuzusenden. Die Besprechung erfolgt selbstverständlich ohne jede Verbindlichkeit für den Einsender.

Stettiner Chamottefabrik A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf. Über die Bigelow-Hängedecke hat die Gesellschaft eine neue Druckschrift herausgegeben. Diese Hängedecken sind natürlich für eine Reihe von industriellen Öfen anwendbar. Speziell für Glasschmelzöfen (das vorliegende Druckblatt befaßt sich mit der Anwendung der Decke eben nur für diesen Zweck) ergeben sich folgende besondere Vorteile bei Anwendung der Hängedecke dieses Systems: Gleichmäßige Bestrahlung des Glasspiegels; Leichtes Auswechseln einzelner Deckensteine; Bequemes und schnelles Auswechseln der ganzen Decke; Entlastung der Ofenwände vom Eigengewicht der Kappe; Gewölbeschub in den Ofenwänden wird vermieden; Leichtes Auswechseln einzelner Wannensteine, und Erneuern der ganzen Glaswanne in einem Arbeitsgang ohne Rücksicht auf die Ofendecke. Weitere interessante Einzelheiten finden sich in der Druckschrift selbst, die mit guten Abbildungen versehen ist. [792]

Vereine, Ausstellungen, Versammlungen und Institute.

Ofenbaukonferenz in Rußland. Das Büro für wärmetechnische Kongresse hat beschlossen, noch vor dem 5. Wärmewissenschaftlichen Kongreß eine Spezialkonferenz über Ofenbaufragen einzuberufen. Das Büro wendet sich deshalb an Ofenbauer, Industrieunternehmen, wissenschaftliche Institute und Gewerkschaften mit der Bitte um Teilnahmemeldungen und Bekanntgabe der in Aussicht genommenen Berichte. Die Adresse lautet: Organisations-Komitee für die Industrieofenkonferenz, Moskau, Iljinka, Juschkow per. 6. [797]

Persönliches.

Direktor **Hanacek,** bisher langjähriger Leiter der Fabrik feuerfester Erzeugnisse in Weidenau (Tschechoslowakei), tritt ab 1. Februar 1930 in die Dienste des Obersten Volkswirtschaftsrates der UdSSR., Moskau, als beratender Ingenieur für die feuerfeste Industrie Rußlands. [796]

Zur vorliegenden Nummer gehört eine Beilage der Firma: *Torpedo Fahrräder und Schreibmaschinen Wellwerke Akt.-Ges., Frankfurt a. M.-Rödelheim.*

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Gesamtregister

zu Jahrgang V der „Feuerfest – Ofenbau".

Abkürzungen: [O] = Aufsatzteil, [TU] = Technische Rundschau, [W] = Wirtschaftliche Rundschau, [P] = Patentschau, [B] = Bücherschau, [Ind] = Veröffentlichungen der Industrie und Firmennachrichten, [Z] = Literatur des feuerfesten Faches, [V] = Vereine, Verbände, Versammlungen und Institute, [Per] = Persönliches, [N] = Normungsfragen, [Fr] = Fragekasten, ff. = feuerfest, s. oder s. a. = Siehe oder Siehe auch.

Worte wie Prüfung, Untersuchung, Herstellung, Verfahren, Apparat usw. werden im Register im allgemeinen nicht aufgeführt; die Worte Schamotte, Silika, feuerfeste Stoffe usw. wurden nicht immer berücksichtigt. Man sucht deshalb das Betreffende unter den fraglichen Stichworten, auf die sich die Untersuchung, Herstellung, Verfahren, Kontrolle, Silika usw. beziehen.

Von der Patentschau sind im Register nur die Patentreferate berücksichtigt worden, dagegen die Patentanmeldungen und Gebrauchsmustereintragungen nicht. Ebenso fanden der Karteinachtrag auf Seite 97—99 sowie die Literaturzusammenstellung auf Seite 46—49 im Register keine Aufnahme.

Seite

I. Namenverzeichnis[1]) . . . . . 206—209
II. Sachverzeichnis . . . . . 209—215
III. Verzeichnis der unter „Firmennachrichten", „Veröffentlichungen der Industrie" usw. genannten Firmen[2]) 215

I. Namen-Verzeichnis[1]).

Seite

Agbe . . . . . [Z] 111
Ajax, Rationalisierung in der Industrie der ff. Stoffe [Z] 112
Alberts, W., Bau und Betrieb eines 200-t-Siemens-Martin-Ofens für das Talbot-Verfahren. . . . [Z] 194
Anderson, H. V., s. a. Clark und Anderson.
Andreasen, A. H. N., Zur Kenntnis des Mahlgutes [B] 108
Andres, Tagung des Bundes deutscher Fabriken ff. Erzeugnisse in Freiburg . . . . . [Z] 11
– Die Wirtschaftslage der ff. Industrie im Jahre 1928 [Z] 130
– Zur ff. Tagung in Kassel . . . . . [Z] 163
Andrew, H. O., Neue Kokerei New Haven der Connecticut Coke Co. . . . . [Z] 97
Arnold, S., Elektrische Ausrüstung für Lichtbogenöfen für die Schmelzung und Raffination von Eisen [Z] 111
Arnould, J., Hydraulischer ff. Zement und Beton [Z] 11, 129
– Vgl. a. Rengade, E. . . . . [Z] 127
Aufhäuser, D., Der Glasschmelzofen als Wärmemaschine . . . . . [Z] 83

Baglin, C. A., Simplex-Koksofen . . . . . [TU] 42
Baillot, A. E., Kupolofen . . . . . [P] 95
Bair, G. J., s. Shaw und Bair.
Balcke, H., Die Organisation der Wärmeüberwachung in technischen Betrieben . . . . . [B] 175
Balz, G., Standpunkt des Fabrikanten bezüglich der Lieferbedingungen in der ff. Industrie . . . . [Z] 83
– Röstofen für Zinkblende . . . . . [P] 124
Bartsch, O., Festigkeitseigenschaften des Systems Ton-Wasser . . . . . [Z] 144
– Ausdehnungsverhalten einiger quarzhaltiger Tone [Z] 127
Bauer, E. N., s. Larsen, Schroeder, Bauer und Campbell.
Baum, K., Der Temperaturverlauf im Koksofen und seine Bedeutung für die wärmetechnische Bewertung der Kokereien . . . . . [Z] 162
Baumgarten, H. H., Einfluß der Zuführung von Zusatzluft auf das ff. Futter von Kesselfeuerungen [Z] 66
Beljankin, D. und Besborodow, M., Kontaktmetamorphe Bildungen in der Technik . . . . . [Z] 176
Bennion, Fr., Ofen zum Brennen von Töpferwaren [P] 174
Bentley, J. H., Drehrohrofen zum Brennen von Zement u. dgl.. . . . . [P] 95
Besborodow, M., s. Beljankin, D. und Besborodow, M.
Biggs s. Hyslop, Proctor und Biggs.
Billiter, Jean, Elektrische Öfen . . . . . [B] 63
Bjelowotsky, W. W. . . . . [V] 83
Blair, M. W., Konstruktion und Wiederinstandsetzung von Trockenanlagen . . . . . [Z] 10
Bodin, V. und Gaillard, P., Studium der Trocknung von Tonen und tonigen Massen . . . . . [Z] 176
Boericke, W. F., Das Laboratorium einer amerikanischen Fabrik ff. Erzeugnisse und Versuchsergebnisse [Z] 65
– Neuere Untersuchungsmethoden für ff. Stoffe [Z] 177
Bollenbach, H., Keramische Rechentafeln zum Gebrauch in den Laboratorien der Ton-, Glas- und Emailindustrie . . . . . [B] 175
– und Kieffer, E., Laboratoriumsbuch für die Tonindustrie . . . . . [B] 9
Booze, M. C., Fortschritte in der Herstellung und Verwendung ff. Stoffe . . . . . [Z] 145
Boswell, P. G. H., Verwertung der hochkieselsäurehaltigen Gesteine . . . . . [Z] 10
Bouzin, O., Drehrohrofen . . . . . [P] 192
Bowers, D. W., Erzröstofen . . . . . [P] 125
Bowmaker, E. J. C., Dauerhaftigkeits-Prüfmethode von Wannenblöcken . . . . . [Z] 194
Brademann, O., Ringofentür aus ff. Steinen . [P] 125
Brass, W., Wärmewirtschaftliche Möglichkeiten in der keramischen Industrie, besonders der ff. Industrie [Z] 161
Brauner, C. G., Vorkommen von Bentonit in Süd-Arkansas . . . . . [Z] 144
Bremond, P., Untersuchungen über Verglasung und Brand eisenhaltiger Tone . . . . . [Z] 64, 127
Broadhead, R. W., Gasretortenofen . . . . . [P] 159
Brown, J. H., s. Simon-Carves Ltd. und Brown.
Brownlee, W. K., Glasofen . . . . . [P] 174
Bryson, F. S., Erosion von Glaswannenblöcken [Z] 128, 162, 194
Buckley, W., Instandhaltungskosten von Vertikalretorten. . . . . [Z] 65
Budnikoff, P. P., Vergleichende Einwirkung von Gemenge, Glas, Soda und Sulfat auf Schamottesteine [O] 181
– Schamotteerzeugnisse des Ukrsilikattrusts . . [Z] 194
– Das Fabrikationsverfahren von Scheidhauer und Giessing . . . . . [Z] 82
– ff. Materialien für Koksöfen . . . . . [Z] 110, 145
– Laboratoriumstrockenschrank . . . . . [TU] 123
– Vgl. auch [V] 83.
– und Gesburg, L. A., Hochwertige Schamotteerzeugnisse für Glasschmelzöfen . . . . . [Z] 194
– und Kukoleff, G. W., Frage der Tonverflüssigung [Z] 193
Bueb, Wilh. . . . . [Per] 84; [Ind] 82
Buess, Wilh., Rotierender Schmelzofen . . . . [P] 63
– Schmelzkessel . . . . . [P] 173
Bührer, R., Kippbarer Gasflammofen mit Sammelraum . . . . . [P] 106
Büscher, H., Der Tunnelofen . . . . . [Z] 177
Bulle, G., Betrieb des Siemens-Martin-Ofens mit Koksofengas . . . . . [Z] 11
– und Flössel, C., Öfen für Betriebe mit fließender Fertigung . . . . . [Z] 163
McBurney, J. W., Druck- und Querfestigkeit von Kunststeinen . . . . . [Z] 144

Caldwell, J. H., s. a. Henderson und Caldwell.
Cameron, J., Der Poumay-Kupolofen . . . [Z] 129, 145
Cammerer, I. S., Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie . . . . . [B] 108
Campbell, H. L., Oberflächenbeschaffenheit von Formgußstücken als Auswirkung der Kernsandmischung [Z] 127
– Jüngste Entwicklung in der Konstruktion elektrischer Öfen . . . . . [Z] 129
– J. W., s. Larsen, Schroeder, Bauer und Campbell.
Candlot, Ch., s. Kyriacou und Candlot.
Carster, W. A., s. Hirschfeld und Carster.
Cassan, H., Ff. Stoffe in der Gasindustrie . . [Z] 11
McCaughey, Wm. J., s. Fessler und McCaughey.
Christie, A. G., Ausführung der Kesselfeuerungen für gasreiche Kohlen . . . . . [Z] 111
Clark, G. L. und Anderson, H. V., Zahngefügeuntersuchung eines Silikasteins eines basischen Siemens-Martin-Ofens mit Röntgenstrahlen . . . . [Z] 162
Clark, H. N., Prüfung von monolithischen ff. Zement [Z] 144
Cleeves, G., Der Tonbergbau und seine steuerlichen Lasten . . . . . [Z] 83
Cohn, W. M., Prüfung ff. Materialien auf Widerstand gegen Schlackenangriff . . . . . [Z] 128
Coles, H. L., s. Donaldson und Coles.
Co. Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston, Hochff. Massen mit Mikroasbest . . . . . [O] 4
Comptoir technique a. Knaff & L. Mayer, Herstellung eines Futters für Konverter und andere metallurgische Öfen . . . . . [P] 125
Cooper, P., Ff. Formsteine für elektrische Heizelemente [Z] 177
Corsalli, Fr. W., Kupolofen mit Vorherd . . . [P] 173
Cowan, J. G., s. Hancock und Cowan.
Cox, E. R., Grundlegende Wärmeübertragungsformeln für Leitung und Berührung. . . . . [Z] 64
Curtis, Th. S., Physikalische Beschaffenheit ff. Stoffe [O] 71; [Z] 110

Dale, A. J., Einfluß der Temperatur auf mechanische Eigenschaften der Silikaerzeugnisse . . . . . [O] 134
– Wheeler, F., Hind, S. R., Swallow, H. T. S. und Hackney, V., Einfluß der Temperatur auf wärmeisollerende Stoffe . . . . . [Z] 161

[1]) Länder siehe im Sachverzeichnis.

[2]) Vgl. auch Namenverzeichnis. Die in den Markenverzeichnissen auf S. 170—172 und 185—187 erwähnten Firmen sind im Verzeichnis auf S. 215 nicht mit aufgeführt.

Digitized by Google

Seite

Davis, E. F., Kontinuierliche Vergütungsanlage mit selbsttätigem Betrieb für Zahnräder . . . . . [Z] 66
– N. B., Feuertone in Kanada III . . . . . [Z] 82
Dean, W. E., Das neue Gaswerk Exmouth . . [Z] 129
Dechesne, Jos., Kupolofen . . . . . [P] 8
Demary, R. C., Konstruktion von Schornsteinen unter Berücksichtigung von Zug und Leistung . . . [Z] 129
Deringer, H., Erfahrungen der stetig betriebenen Vertikalkammerofenanlage in Salzburg . . . . . [Z] 177
Deutsche Gasglühlicht-Auer-Ges., Hochschmelzende Massen . . . . . [P] 107
– Herstellung von hochff. Gegenständen aus Zirkonoxyd . . . . . [P] 125
Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt vorm. Roessler, Herstellung ff. Gegenstände . . . [P] 81
Deutsche Isola G. m. b. H., Isolierstoff . . . [O] 4
Diamond, Gr. S., Ff. Gegenstände . . . . . [P] 81
Diepschlag, E. und Wulfestieg, F., Elektrische Leitfähigkeit des Magnesits . . . . . [Z] 193
Dietrich, F. W., s. Irving und Dietrich.
Dinnemann, W., Geologische Ursachen und Verbreitung der deutschen Kaolin- und Tonvorkommen [Z] 10
Dodge, A. W., Brücke für Glasöfen . . . . . [P] 159
Donaldson, G. und Coles, H. L., Ff. Material [P] 141
Dovel, J. P., Hochofenanlagen . . . . . [Z] 66, 194
McDowell, J. S., Fortschritte in der ff. Industrie [Z] 127
– Allgemeine Betrachtungen über die Prüfung ff. Stoffe [Z] 128
– (Vgl. auch [Per] 99.)
– Die ff. Industrie . . . . . [Z] 163
– und Lee, H. C., Wechselwirkung von Kohlenaschen und ff. Steinen . . . . . [O] 73
Drawe, R. . . . . [Per] 113
Dressler, Ph., Das Brennen von Waren im Muffeltunnelofen ohne Verwendung von Glühtöpfen [Z] 145
Duckham s. Woodall, Duckham und Jones.
Dudding, B. P., Dehnung und Zugfestigkeit ff. Stoffe für die Glasindustrie . . . . . [Z] 11
Duffield, F. L., Ff. Ziegel . . . . . [O] 5
Dynamidon-Werk Engelhorn & Co. G. m. b. H., Verfahren zur Herstellung von Schamottewaren [P] 124

Eberhard, A., Vorrichtung zur Einführung von Gas und Luft in Schachtbrennöfen . . . . . [P] 124
Egler, A. G., Regenerativ-Herdofen . . . . . [P] 142
Eichenberg, G., Leistung und Gestellabmessungen an Hochöfen . . . . . [Z] 177, 194
Eichholtz, A., Die größte Koksausdrückmaschine der Welt . . . . . [BP] 49
Eitel, W., Physikalische Chemie der Silikate . . [B] 126
Electric Refractories Comp., Tiegel, Muffeln usw. [O] 4
Electro Refractories Corp., Tiegel, Ofenfutter usw. [O] 5
Elliot, H. C., Monolithische Futter . . . . . [Z] 177
Emery, W., Ff. Stoffe für die Töpferelindustrie [Z] 11
Endell, K., Eine neue Apparatur zur Messung der Wärmeausdehnung ff. Stoffe . . . . . [O] 3
– und Steger, W., Wärmeausdehnungen ff. Stoffe, Messungen . . . . . [O] 5
Euler, B., Formen und Brennen in der Schamotteindustrie . . . . . [Z] 10

Falk, K., Ein moderner Koksofen . . . . . [O] 15
Fehling, R., s. Rosin und Fehling.
Fellinger, H. B. . . . . [Per] 195
Ferguson, R. F., Literaturübersicht über laboratoriumsmäßige Schlackenangriffsprüfung . . . . . [O] 72
Fessler, A. H., s. Kraner und Fessler.
– und McCaughey, Wm. J., Die Fundstätten des Zyanits in Nordkarolina . . . . . [Z] 110
Fischer, W. F., Bemerkungen über die Kallauner- und Seger-Methode bei der rationellen Analyse . [Z] 97
Fiske, R. A., Kupolöfen mit Windvorwärmung in einer amerikanischen Waggonrädergießerei . . . . [Z] 129
Flössel, C., s. Bulle und Flössel.
Flood, L. W., s. a. Hagar und Flood.
Forbes, C. R., Tonerdereiche Tone im Staate Missouri [O] 69
Frazier, E. Ch., Glasschmelzofen . . . . . [P] 142
Friedmann, W. . . . . [V] 83
Frink, R. L., Ff. Massen . . . . . [P] 192
– Glasschmelzofen . . . . . [P] 107
Fritz, Herm., s. Schauer und Fritz.

Gaillard, P., s. Bodin und Gaillard.
Galabutskaja, E. A., Korngrößenbestimmung in Kaolinen nach Starck . . . . . [Z] 83
Galkin, P. J., s. Thal und Galkin.
Gallaher, J. M. und Reed, R. B., Trockenmahlung von ff. Stoffen . . . . . [Z] 64

Seite

Galson, H. L., Trocknung in der keramischen Industrie [Z] 176
Garland, J. J., Neue Brooklyn-Kokerei mit Nebenproduktengewinnung . . . . . [Z] 129
Gau, Rob., Mittel und Wege zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung im Koksofenbau . . [O] 29
Mac Gee, A. E., Physikalische Eigenschaften von Wannenblöcken . . . . . [Z] 82; [O] 75
Gehlhoff, G., Physikalische Eigenschaften der Tone [Z] 10
– Kalsing, H., Litzow, R. und Thomas, M., Eigenschaften ff. Tone für die Glasindustrie [Z] 83; 111
Geiger, Ch. F., Tunnelofen . . . . . [P] 192
General Electric Co., Ltd., Hitzebeständige dichte Gegenstände . . . . . [P] 141
Geldens, A. L., Ziegelringofen mit doppelten Trennwänden zwischen den Brennkammern . . . . . [P] 106
Gesburg, L. A., Aufstellung der Normen für ff. Erzeugnisse der Glasindustrie . . . . . [Z] 67
– s. a. Budnikoff und Gesburg.
Gifford, W. S., Fortschritte im Bau elektrischer Öfen [Z] 145
Gill, G. M., Neuere Fortschritte in der Ausbildung der Gaswerks-Verkokungsanlagen mit Berücksichtigung der ff. Stoffe . . . . . [Z] 111
Gluud, W., Schneider, G. und Winter, H., Handbuch der Kokerei . . . . . [B] 44
Gobinsky, J. O., s. Rubin und Gobinsky.
Goebel, E., Untersuchungen über neue Wege zur Aufbereitung ff. Schiefertones . . . . . [B] 143
Goerrig, F., Wichtiges Arbeitsgerichtsurteil für die ff. Industrie . . . . . [Z] 177
Göcking, Fr. W., Aufsatz für Muffelöfen . . . [P] 8
Goeth, Fl., s. Salmang und Goeth.
Gollmer, W., Erfahrungen mit neuzeitlichen Kokereien des Ruhrgebiets . . . . . [Z] 83
– Vgl. auch [W] 42.
Gordon, W. H., Herstellung von tonfreien ff. Stoffen in den Vereinigten Staaten . . . . . [Z] 130
– Wärmeausdehnung des Mullits . . . . . [Z] 162
Gordon-Sale, C. B., Regenerativofen mit Koksbeheizung für Warmbehandlung . . . . . [Z] 129
Granger, A., Das Statut der ff. Erzeugnisse . [Z] 144
Granular Iron Comp., Drehrohrofen zur Reduktion von Erzen, insbesondere Eisenerzen . . . . . [P] 107
Green, A. T., Schamotte- und Silikasteine in der Verkokungsindustrie . . . . . [TU] 37
– Anforderungen an ff. Erzeugnisse für Siemens-Martin-Öfen und Stahlwerke . . . . . [O] 135
– Ff. Stoffe für vertikale Retorten . . . . . [Z] 65
– Anforderungen an moderne ff. Stoffe . . j [Z] 65, 161
– Was geschieht, wenn Ton gebrannt wird? . . [Z] 64
– Funktionen der Regeneratoren . . . . . [Z] 11, 129
Greenfield, G. J. und Harrison, G. H., Moderne Koksofenpraxis . . . . . [TU] 40
Grenness, J., Neues Verfahren für die Untersuchung der Korngrößen in Tonen und Böden . . . . [Z] 65
Grewe, H., Rationelle Analyse der ff. Tone durch Schwefelsäureaufschluß . . . . . [Z] 194
Grigsby, Ch. E., Einwirkung von Schlacken bei Schamottesteinen . . . . . [Z] 144
– Ff. Mischungen für höchste Schlackenwiderstandsfähigkeit . . . . . [Z] 162
Groissmayr, F. B., Die Graphitlieferanten des Weltmarktes. . . . . [Z] 145
Groothoff, W., Haltbarkeit der Gasofenelemente mit besonderer Berücktichtigung der ff. Stoffe . . [Z] 128
– Gemeinschaftsversuch über Druckfestigkeit von Schamottesteinen bei Zimmertemperatur . . . [Z] 128
– Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften ff. Baustoffe vom Herstellungsverfahren . . . . [Z] 161
Groskinsky, Der Brennofen . . . . . [Z] 10
Gross, O., Organisation der Herstellung von hochwertigem ff. Material für Glasschmelzöfen . . [Z] 110, 144
Großmann, C., Erhöhung der Lebensdauer von ff. mit Kühlrohrversatz versehenen Zustellungen. . . [P] 106
Groum-Grjimajlo, W. E., Öfen mit zirkulierender Flamme . . . . . [Z] 177
Guardian Metals Co., Mischungen von Zirkonoxyd, Zirkonsilikat und Kohle . . . . . [O] 4
Gubareff, N. N. . . . . [V] 83
Gude, G., s. Pletcher und Gude.
Guss, S., Auswechseln von Glashäfen . . . . . [Z] 66

Hackney, V., s. Dale, Wheeler, Hind, Swallow und Hackney.
Haddan, R., Ofen für chemische, metallurgische und andere Prozesse . . . . . [P] 142
Hadfield, R. und Sarjant, R. J. . . . . [TU] 7
Hagar, E. und Flood, L. W., Herstellung und Verwendung halbtrocken gepreßter Mauer- und Formsteine. . . . . [Z] 144

Seite

Hahn, A. . . . . [Per] 113
– Verpackung ff. Materialien . . . . . [Z] 130; [V] 12
Hanacek . . . . . [Per] 204
Hancock, W. C. und Cowan, J. G., Die Druckfestigkeit von ungebrannten Schamottekörpern . . [Z] 127
Hanley jr., W. L., Tunnelofen . . . . . [P] 107
O'Harra, B. M. und Slagle, E. A., Herstellung von Magnesitsteinen . . . . . [P] 192
Harraeus, Gestaltung der ff. Steine für Hängedecken [O] 102
– Neue Deckenkonstruktion für keramische Öfen und industrielle Feuerungen . . . . . [Z] 97
Harrison, G. J., s. Greenfield und Harrison.
Harrop, C. B. und Orth, H. S., Tunnelöfen mit Rostfeuerung . . . . . [Z] 161
Hart, J. E., Glühofenanlage in einer Fabrik für Universalschraubenschlüssel . . . . . [Z] 111
Hartley, W. B., Silikasteinherstellung in Nord-Wales [Z] 127
Hartmann, F., Tone des Westerwalds und des Rheinlandes . . . . . [Z] 193
– Deutsche und amerikanische Normung ff. Baustoffe [Z] 145
– M. L., Westmont, O. B. und Weinland, C. E., Meßmethoden für die Wärmeleitfähigkeit von Isolier- und ff. Stoffen . . . . . [Z] 110
Harvey, F. A., Ff. Stoffe für Gasretorten . . [Z] 194
– Neue kontinuierliche Vertikalretorte im Gaswerk Saltley . . . . . [Z] 97
Hauman, E. L., Schmelztiegel . . . . . [P] 191
Hausen, J., Oberflächenschutz ff. Steine . . . [Z] 128
Hazen, L. J., s. Hursh und Hazen.
Heck, Aus der westdeutschen ff. Industrie . . [Z] 163
Heiligenstaedt, W., Berechnung von Wärmespeichern . . . . . [Z] 11
Heimsoth & Vollmer G. m. b. H., Tunnelofen mit besonderer Kühlzone im Gewölbe . . . . . [P] 140
Heinecke, Alb. . . . . [Per] 67
Heinstein, J., Ringkanalofen mit Schwimmkörper [P] 190
– Schauglas für Feuerungen . . . . . [P] 155
Henderson, H. B. und Caldwell, J. H., Erhöhung der Feuerfestigkeit von keramischen Körpern durch unterbrochene Wärmebehandlung . . [Z] 97; [O] 71
Hendryx, D. B., Tunnelöfen mit Rostfeuerung zum Brennen von Schamottesteinen . . . . . [Z] 110
Henze, W., Die feuerfesten Erzeugnisse . . . . [Z] 64
Hepburn, H. A., Schmiedeofen mit Ölfeuerung [Z] 66
Hermansen, A., Industrial Furnace Technique. [B] 175
– Tunnelofen, im Querstrom beheizt . . . . . [P] 8
– Schachtofen mit ringförmigem Brennraum . . [P] 190
Herrmann, E., Elektrischer Antrieb von Koksausdrückmaschinen . . . . . [Z] 145
Hertwig, P., Lungentuberkulose in der ff. Industrie [Z] 194
Heuer, R. P., Verhütung der Zerstörung von Hochofenfuttern . . . . . [Z] 111
Hewitt, L. C., Lieferbedingungen für ff. Waren sollten sich auf Betriebsanforderungen gründen . . . [Z] 67
Hidnert, P. und Sweeney, W. T., Wärmeausdehnung von Magnesium und verschiedenen Magnesiumlegierungen . . . . . [Z] 127
Hind, S. R., Brennstoffverbrauch eines Unterzugofens für große Schamotteblöcke . . . . . [Z] 193
– Elektrische Öfen in den keramischen Industrien [Z] 66
– Brennöfen und Brennmethoden . . . [Z] 110, 144, 177
– Brennöfen und ihre Feuerung. Der kontinuierliche Dunnachie-Ofen mit Gasfeuerung . . . . . [Z] 145
– Der Woodall-Duckham-Kammerofen . . . . . [Z] 163
– s. a. Dale, Wheeler, Hind, Swallow und Hackney.
Hindle, N. F., Überwachungseinrichtungen an einem Siemens-Martin-Ofen . . . . . [Z] 193
Hinselmann Koksofenbauges. m. b. H. und Schelauske, H., Regenerativkoksofen . . . . . [P] 8
Hirsch, Bedeutung des Brenngrades von tonigen ff. Stoffen für die Druckerweichungsprüfung . . [Z] 82
– Beziehungen zwischen Festigkeit und Temperatur bei ff. Baustoffen . . . . . [Z] 65, 128
– Wichtige Untersuchungen für Käufer von Magnesitsteinen . . . . . [Z] 162
– Sillimanit-Cyanit. . . . . [Z] 11
Hirschfeld, C. F. und Carster, W. A., Untersuchung über die ff. Stoffe für Kesselfeuerungen . . . [Z] 65
Hirt, A., Künstliche Trocknung keramischer Erze in einer kontinuierlichen Trockenanlage . . . . [Z] 65
Hirz, H. und Pothmann, W., Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie [B] 193
Hochhut, J., Glashäfen . . . . . [O] 4; [P] 81
Hock, H. und Paschke, M., Einfluß der Koksofenkammerhöhe und Wassergehalt der Kohle auf die Beschaffenheit des Kokses . . . . . [Z] 177

Digitized by Google

Seite

Hoffmann, J. I., s. Lundell und Hoffemann.
Hottinger, A. F., Ff. Gegenstände . . . . . [P] 141
Hubbard, D. W. und Rees, W. J., Dissoziation von Kohlenoxyd in Kontakt mit ff. Stoffen . . . [Z] 194
Hugill, W. und Rees, W. J., Silikasteine aus Quarzit ohne Bindemittel . . . . . [O] 5, 133
— Einfluß von Quarzsand für Silikasteine mit kalkigem Bindemittel . . . . . [Z] 144
Hupe, R., s. Winter und Hupe.
Hursh, R. K., s. a. Mc. Vay und Hursh.
— und Hazen, L. J., Prüfung von Trockenanlagen in der Bohnsack Brick Co. . . . . [Z] 176
Hurst, J. E., Abmessungen und Schmelzbetrieb des Gießerei-Kupolofens . . . . . [Z] 111
— Verschiedene Ausführungsformen der Vorherde von Gießereikupolöfen . . . . . [Z] 111
— Kupolöfen mit Ausnutzung der Abwärme . . [Z] 111
— Baueinzelheiten aus dem modernen Kupolofenbau [Z] 66
— Neue Kupolofenkonstruktionen . . . . . [Z] 129
— Düsenverhältnis und Höhe der Kupolöfen und ihr Einfluß auf Wind und Temperatur . . . . . [Z] 129
Hyslop, J. F., Berichte an den Sonderausschuß für Glashäfen, Lebensdauer . . . . . [Z] 145
— Proktor, R. F. und Biggs, N. C., Ausdehnungs- und Zugfestigkeitsbestimmungen an ff. Baustoffen für Glashütten . . . . . [Z] 66, 110
— und Rooksby, H. P., Frage der kristallinischen Umwandlung des Tons . . . . . [Z] 110

Illies, H., Der Wirkungsgrad des Gitterwerks von Wärmespeichern . . . . . [TU] 187
Immke, H., s. Miehr, Immke und Kratzert.
Indugas, Industrie- & Gasofen-Bauges. m. b. H., Schutzvorrichtung von Vertikalkammern mit nassen Verschlüssen . . . . . [P] 189
Insley s. a. Pendergast und Insley.
Irving, D. R. und Dietrich, W. F., Plastizität und verwandte Eigenschaften der Tone . . . . . [Z] 110
Isola-Ges. m. b. H., Hitzebeständiger Isolierstoff [P] 125
Iwanoff, P. N., Theoretische und praktische Grundlagen des Entwerfens von Martinöfen . . . . . [Z] 111

Jaenicke, Ed., Ringofen zum Brennen von Kalk u. dgl. [P] 158
— Vorrichtung zum Beschicken von Ringöfen mit Kalksteinen . . . . . [P] 124
Jaeschke, A., Wirtschaftliche Betriebsführung in der ff. Industrie . . . . . [Z] 194
Jans, J. T., Vollständig automatischer Tunnelofen für Zierware . . . . . [Z] 145
Jendowitzky, W. J. . . . . [V] 83
Jochmann, F., Tone und ff. Erzeugnisse in der Glasindustrie Chiles . . . . . [Z] 64
John, H. M. St., Ff. Stoffe für Gelbgießereiöfen [Z] 97
Jones, W. R. D., Ff. Baustoffe des Gießereibetriebes [Z] 97
— s. Woodall, Duckham und Jones.
Judinson, P., Die wichtigsten Strukturerscheinungen der Rohstoffe für Silikasteine . . . . . [O] 165
Jung, R., Ein Gebläseofen bis 2600° . . . . . [B] 109
Jungeblut, Nic. B. . . . . [Per] 112, 131

Kall, G. A., Normung der Prüfmethoden in Amerika [O] 56
Kallauner, O., Neue Methode der Isolierung keramischer Öfen gegen Bodenfeuchtigkeit . . . . . [Z] 163
— und Matějka, J., Rationelle Analyse kaolinischer Tone . . . . . [Z] 162
Kallen, G., Verfahren zur Herstellung keramischer Gegenstände mit Oberflächenschutz . . . . . [P] 124
Kalpers, H., Neue Öfen im Emaillierbetrieb . . [Z] 145
— Fortschritte im Bau von Gießereiöfen . . . . [Z] 130
Kalsing, H., s. a. Gehlhoff, Kalsing, Litzow und Thomas.
Kanhäuser, F. und Robitschek, J., Ff. Baustoffe der Glasindustrie . . . . . [Z] 83
Kanz, A., Verfahren zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit ff. Stoffe . . . . . [Z] 162
— s. a. Schulz und Kanz.
Karnauchov, M., Zustellung basischer Herde mit Magnesit und Dolomit . . . . . [Z] 162
Karsten, A., Ein neuer ff. Baustoff . . . . . [Z] 128
Kassel, G., Wirtschaftliche Lage der ff. Industrie Deutschlands . . . . . [Z] 11
Kaufmann, Ellis. H., Drehrohrofen zum Erzrösten u. dgl. . . . . [P] 189
MacKenzie, J. T., Verwendung eines kleinen Kupolofens zur Prüfung von ff. Stoffen für Kupolöfen [Z] 177
Keller, J. D., Der Wärmefluß durch Ofensohlen [Z] 64
Kellerher, J., Entwurf elektrischer Tunnelöfen [Z] 163

Seite

Keppeler, G., Die Tone im Lichte der Kolloidkunde [Z] 144
Kern, L., Herstellung von Schamottematerial . [P] 141
Kerr, W. R. und Read, E. B., Bestimmung von Eisenoxyd und Titansäure in ff. Tonprodukten . . [Z] 110
Kieffer, E., Anregungen zur laboratoriumsmäßigen Überprüfung von Kapselmassen . . . . . [Z] 128
— s. a. Bollenbach und Kieffer.
Kiene jr., M., Schmelzofen mit teilender Wanne [P] 124
Killias, E., Ton, Kohle, Kaolin. . . . . [Z] 176
Killing, E., Erfahrungen mit Siemens-Martin-Öfen, Bauart Maerz . . . . . [Z] 194
— und Theis, K., Isolierung einer Koksofengruppe mit Sterchamolsteinen . . . . . [Z] 66
Kimbell, W. H. B., Eine Untersuchung über den Zug, die Temperatur und die Verbrennungsbedingungen in Ziegelbrennöfen . . . . . [B] 64
King, Ed., s. Wilder, Morris, Schiff und King.
Kippe, O., Kupolofen mit Schlackenabscheider . [P] 158
Klar, H., Konstruktive Ausbildung, Leistung usw. der Kollergänge . . . . . [Z] 10
— Vorschlag zur Reinigung von Rohkaolin nach dem Schaum-Schwimmverfahren . . . . . [Z] 144
— Maschinen zur Feinmahlung . . . . . [Z] 161
Klever, E. . . . . [V] 12
— Entwässerung von Kaolin im Zusammenhang mit der Mullitfrage . . . . . [V] 12
Klöckner-Werke A.-G., Entleerungsvorrichtung für Kalkschachtöfen . . . . . [P] 141
— Kühlschacht für Drehrohröfen zum Brennen von Zement usw. . . . . [P] 95
Knuth, H., Über Eigenschaften und Gütevorschriften von Silikasteinen für Koksöfen . . . . . [O] 21
— Gegenwärtiger Stand der Betriebskontrolle in der deutschen ff. Industrie . . . . . [Z] 128
Koch, M. L., Ofen zum Sublimieren und Destillieren von Schwefel . . . . . [P] 107
— P., s. a. Miehr und Koch . . . . . [Z] 128
Kohl, H., Probleme der Steingutkapselfabrikation [Z] 127
Koehler, William, Feuerbeständige Magnesiaverbindungen . . . . . [O] 4
Konarzewski, J., Untersuchungsmethoden ff. Materialien . . . . . [Z] 110
— und Krynski, B., Einfluß des Wasserdampfes und schwefliger Säure auf das Brennen von Ton [Z] 110, 144
Kopka, G., Die Wildstein-Neudorfer Tonwerke A.-G. [Z] 109
Koppers, H., A.-G., Handbuch der Brennstofftechnik [B] 96
— Kanalofen zum Brennen ff. Steine . . . . . [P] 174
— Company, Pittsburg, Regenerativkoksofenbatterie mit stehenden Kammern . . . . . [P] 8
Korsch, M., Die wirtschaftliche Lage im deutschen Tonbergbau . . . . . [Z] 11
Kostilewa, E., Zirkonium . . . . . [Z] 128
Kothny, E., Haltbarkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen . . . . . [O] 1, 75
Kowaleff, L. K., Reparaturpraxis der Wannenglasschmelzöfen der Konstantinowski-Werke . . . [Z] 194
Kraner, H. M. und Fessler, A. H., Vakuumbehandlung von Tonröhren usw. . . . . [Z] 65
Kratzert s. Miehr, Immke und Kratzert.
Kraus, H., Zugregelung bei Ringöfen . . . [BP] 146
— O. . . . . [Per] 131
Krumme, Max, Ringofen mit Lufterhitzungsrohren unter der Sohle . . . . . [P] 140
Krynski, B., s. Konarzewsky und Krynski.
Kühn, E., Bestimmung des spezifischen Gewichts ff. Materialien . . . . . [O] 5
— Paul, Regenerativherdofen . . . . . [P] 7
Kuhn, H. . . . . [Per] 131
Kukoleff, G. W., s. Budnikoff und Kukoleff.
Kurbatoff, S., Zur Mikrostruktur des künstlichen Korund (Alundum) . . . . . [Z] 176
Kusemann, Aug., Offener Kühlkasten für Hochöfen [P] 190
Kutchka, C. G. und Swartzlander, Th. H., Glasschmelzofen . . . . . [P] 107
Kusmenko, J. J., Charakteristik der Tschassow-Jar-ff. Tone . . . . . [Z] 110
— und Losinsky, M., Zur technischen Kontrolle der Fabrikation ff. Erzeugnisse . . . . . [Z] 145
Kyriacou, N. und Candlot, Ch., Drehofen zum Brennen von Zement . . . . . [P] 192

Laboureur, M. und Pépin-Lehalleur, J., Cours de Chimie Minérale . . . . . [B] 126
Lamort, J., Anforderungen an das ff. Material bei der Gußspiegelglas- und der Drahtglasfabrikation [Z] 11

Seite

Lancaster, H. C., Große Schmelzkessel für die Raffination von Metallen . . . . . [Z] 129
Larchevêcque, M., Fabrication industrielle des porcelaines . . . . . [B] 96
— Gießen keramischer Massen und verschiedene Anwendungen dieses Formverfahrens . . . . . [Z] 10
Larsen, B. M., Schroeder, F. W., Bauer, E. N. und Campbell, J. W., Ff. Baustoffe in Siemens-Martin-Öfen . . . . . [B] 109
Lawrowa, L. und Tumanow, S., Veränderung der physikalischen Toneigenschaften unter dem Einfluß der Vakuumbearbeitung . . . . . [Z] 144
Leduc, R., Ff. Stoffe im Kalk- und Zementofen [Z] 66
Lempelius . . . . . [Per] 113
Lellep, Otto, Zementbrennofen mit Einrichtung zum Granulieren des Rohstoffes . . . . . [P] 62
Lengersdorff, N., Kammerofen . . . . . [P] 190
Lepéz, P., Die Chromlagerstätte Fteri in Nordgriechenland . . . . . [Z] 127
Liesegang, W., Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen . . . . . [O] 33
— Spektralpyrometrische Messungen am Siemens-Martin-Ofen . . . . . [B] 10
Linde, G., Schutzanstrich für Schamottemauerwerk [Z] 66
Litinsky, L., Ofenbau und ff. Erzeugnisse auf der Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin . . . . . [O] 149
— Literatur über ff. Materialien für Kokereien und Gaswerke . . . . . [Z] 46
— Kokerei- und Gaswerksöfen . . . . . [B] 43
Litzow, R., s. a. Gehlhoff, Kalsing, Litzow und Thomas.
Loesche, E. C., Schachtofen zum Brennen von staubförmigen Stoffen. . . . . [P] 174
Longchambon, L., Einige Eigenschaften der Silikasteine. . . . . [Z] 176
Loputschansky, J. W., Martinöfen der Jugostahlwerke . . . . . [Z] 194
Lorenzen, G., Neue Koksöfen von Dr. C. Otto & Comp. [O] 26
Losinsky, M., s. Kusmenko und Losinsky.
Lowe, R. E., Ff. Gegenstände . . . . . [P] 192
Lubojatzky, Em., Berechnungen von Wärmespeichern bei Siemens-Martin-Öfen . . . [O] 85, 117, 197
Lueb, H., Schutz der Schamottesteine . . . . [Z] 11
Lundell, E. F. und Hoffmann, J. I., Analyse des Bauxits und ff. Stoffe von hohem Tonerdegehalt [Z] 65
Lutschitzki, W. I., Silikasteine, ihre Fabrikation und Rohstoffbasis im Donezgebiet . . . . . [Z] 10
Lyssin, B. S., Moratschewski, S. S. und Wojcechowski, A. E., Ergebnisse der Versuche der Kaolinaufbereitung durch Elektrolyte in den Turbowski-Kaolin-Werken . . . . . [Z] 82

Manker, J. W., Kontinuierliche Glüh- und Anlaßöfen für Massenerzeugung in der Packard-Automobilfabrik [Z] 129
Mann, W., Kupolofen mit besonderer Beheizung des abfließenden Metalls . . . . . [P] 173
Markert, J. S., Kontinuierlicher Muffelofen für emaillierte Hohlwaren. . . . . [Z] 129
Marson, P., Berichte an den Sonderausschuß für Glashäfen . . . . . [Z] 129
Martin, G., Untersuchung über die Theorie der Feinmahlung . . . . . [Z] 110
Marx, P., Kupolofen nebst Veredlungsherd mit Ölgasfeuerung . . . . . [P] 190
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Drehrohrofen mit Kühler . . . . . [P] 106
Mason, W., Konstruktion eines mit Brennstoff beheizten Tiegelofens für hohe Temperaturen . . . [Z] 66
Matějka, J., s. Kallauner und Matějka.
Meier, Ernst, Schachtofen zum Brennen von Zement, Kalk usw. . . . . [P] 9
Mendheim, A., Über neuzeitliche Brennöfen mit Gasfeuerung . . . . . [Z] 177
Merkt, G. A., Siemens-Martin-Ofen mit Regelung nach dem Isley-System . . . . . [Z] 129
Miehr, W., Tätigkeitsbericht der Wifa 1928/29 . [Z] 194
— Schamottesteine im Koksofenbau . . . . . [O] 26
— Gemeinschaftsversuche zur Bestimmung der thermisch reversiblen und der bleibenden Volumenänderung . . . . . [Z] 162
— Immke, H. und Kratzert, H., Der Anteil an offenen und geschlossenen Poren in keramischen Erzeugnissen . . . . . [Z] 11
— und Koch, P., Verwendung des o-Oxychinolins im keramischen Industrielaboratorium . . . . . [Z] 128
Milani, G., Feuerfeste Erden von Novara . . . [Z] 64
— Elektrische Öfen zum Glasieren von Majolika [Z] 130

Digitized by Google

Seite

McMillan, L. B., Ersparnisse durch Isolierung der Wärmespeicher von Siemens-Martin-Öfen . . [Z] 111
— und van Valkenburgh, J. D., Anwendung und Wert der Wärmeisolierung im Eisenhüttenwesen [Z] 66
Minton, L. R. H., Herstellung ff. Steine . . . [P] 191
— Herstellung ff. Gegenstände aus Zirkon . . . [P] 107
Mitra, H. K. und Silverman, A., Zerstörung von Hochofensteinen durch Kohlenoxyd . . . . [O] 73
Mitteldeutsche Stahlwerke, Kohlenstaubgefeuerter Regenerativofen . . . . . [P] 81
Mitterer, Joh., Vorrichtung für Kapseln zum Brennen keramischer Gegenstände . . . . . [P] 124
Möhl, H., Mikroskopische Untersuchung von Rohmaterialien . . . . . [Z] 110
Moore, Ch. E., Schwindrisse bei Schamottesteinen [Z] 144
Moratschewski, S. S., s. Lyssin, Moratschewski und Wojcechowski.
Morris, Ed., s. Wilder, Morris, Schiff und King.
Moulton, D. A., Ff. Stoffe als Mörtel zum Auflegen ff. Platten . . . . . [Z] 127
Müller, P., Schamottemasseaufbereitung . . . . [Z] 10
Mulsow, R., Gestampfte Feuerbogen in einer Dampfkesselfeuerung . . . . . [Z] 128

Nealey, J. B., Gasgeheizte Kerntrockenkammern für ununterbrochenen Durchgang . . . . . [Z] 111
— Gasgefeuerter Durchlauftemperofen . . . . . [Z] 194
— Wärmebehandlungsofen für Kugellagerteile . . [Z] 129
Neenan, Jos. M., Glasofen . . . . . [P] 63
Nefedjeff, O. W. und Patzoukoff, O. W., Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Dampfkesselsteinen gegen Schlackonangriff . . . . . [Z] 162
Neimann, W., Aufbereitung von Schamottemassen [Z] 161
Neuhauss, H., Stahlschmelzen im Hochfrequenzofen [Z] 145
Neumann, I., Regenerativkoksofen mit Unter- und Oberfeuerung . . . . . [Z] 95
Niebling, F., Siliziumkarbid als ff. Material . . [Z] 127
— Die Herstellung ff. Ofenausfütterungen . . . [Z] 127
Nieuwenburg, C. J. van und Schoutens, Wa., Neuer Apparat zur schnellen Sedimentationsanalyse [Z] 11
Nold, H. E., Qualitäts-Tonbergbau . . . . . [Z] 144
North, F. J., Natürliche Ursprungsstätten der Schamotte von Wales . . . . . [Z] 64
Norton, F. H., Herstellung brauchbarer Kaolinsteine aus Georgia-Kaolin . . . . . [O] 68; [Z] 11
Novelli, Fr., Ringofen zum Brennen von Tonwaren [P] 158

Obst, W., Neueste Verfahren zur Herstellung ff. Materialien . . . . . [O] 4
Ogden, E. P., Unterzugtunnelofen zum Brennen von Tonprodukten . . . . . [Z] 111, 177
Orth, H. S., s. a. Harrop und Orth.
Otis, A. N., Elektrische Vergütungsöfen . . . . [Z] 66
— und Warner, W. L., Elektrische Warmbehandlungs- und Wärmöfen . . . . . [Z] 111
Otto, Dr. C. & Comp., Regenerativkoksöfen [P] 50, 51, 189
Owens, J. B., Tunnelofen . . . . . [P] 159

Palazzi, F., Das Karborundum . . . . . [Z] 162
Parker, L. D., s. Vickers Ltd. und Parker.
Parmelee, C. W. und Westman, A. E. R., Der Einfluß plötzlicher Temperaturänderung auf die Querfestigkeit von Schamottesteinen . . [Z] 110; [O] 72
Paschke, M., s. Hock und Paschke.
Patzoukoff, O. W., s. Nefedjeff und Patzoukoff.
Paulus, H., Wirtschaft und Wissenschaft in der Industrie ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 53
Peischer, O., Die Kokereitechnik, Rückblick und Ausblick . . . . . [Z] 177
Pendergast, W. L. und Insley, H., Verhalten von ff. Blöcken in kleiner Experimentierglaswanne [Z] 145, 162
Pépin-Lehalleur, J., s. Laboureur und Pépin-Lehalleur.
Perkal, J. S., Wissenschaftliche Forschungsarbeit des Ukrainischen Institutes für Silikatindustrie . [Z] 145
Pfahl, K., Moderne Dolomitöfen . . . . . [Z] 83
Phelps, St. M., Der Ziegelmesser . . . . . [Z] 110
— Englische und deutsche Industrie ff. Stoffe . [Z] 65
Philipp, O., Ff. Materialien im Martin-Stahlwerksbetrieb . . . . . [Z] 129
— Arbeiten des American Refractories Institute, Berichtigung 12
Phoenix, E. A., Die Isolation in der keramischen Industrie . . . . . [Z] 111
Pinkl, V., Das Trocknen von Ziegelformlingen . [B] 193
— Die Herstellung von Hohlziegeln . . . . . [B] 175
Piwowarsky, E., Kupolofen . . . . . [P] 142

Seite

Pletcher, J. B. und Gude, G., Tunnelofenanlage zum Brennen von Schamottesteinen . . . . . [Z] 64
Pohl, A., Aufbereitung der Masse für tongebundene ff. Erzeugnisse . . . . . [Z] 10
Polysius, G., Mit Blickrohr versehene Kühltrommel für Drehrohröfen . . . . . [P] 191
— Herstellung ff. Massen . . . . . [P] 191
— Drehrohrofen zum Schmelzen von Zement . . [P] 141
— Verfahren zur Herstellung ff. Massen . . . . [P] 141
—, O. . . . . [Per] 146
Pothmann, W., s. Hirz und Pothmann.
Poulle, M., Verwendung ff. Stoffe in Öfen mit Staubkohlenfeuerung . . . . . [Z] 128
Power, W. P., Hochofen . . . . . [P] 159
Presswood, C., Wärmeisolierung von Öfen . . [Z] 66
— Schlacken- und aschenfestes Mauerwerk . [Z] 11, 65
— Ff. Ausfugungsmaterial . . . . . [Z] 10
— und Rees, Der Technologe in der ff. Industrie [Z] 163
Proctor, R. F., s. Hyslop, Proctor und Biggs.
Prouty, Th. C. und Prouty, W. O., Kreisförmiger Tunnelofen zum Brennen von Tonwaren . . [P] 142
Prytherch, W. E., s. Rosenhain und Prytherch.
Pulfrich, M., Keramische Sintermassen . . . . [Z] 64

Raeders Electroglasoven, Elektrischer Glasschmelzofen . . . . . [P] 158
Read, E. B., s. Kerr und Read.
Reed, R. B., s. Gallaher und Reed.
Rees, W. J., Die Bindemittel im Silikastein . . [Z] 127
— Der bestmögliche Ausbildungsgang . . . . . [Z] 130
— Vergleich der Eigenschaften und Dauerhaftigkeit von Silika mit kalkigen und tonigen Bindemitteln [Z] 162
— Neuzeitliche Entwicklung in ff. Stoffen für die Glasindustrie . . . . . [Z] 66
— Der Silika-Schamottestein . . . . . [Z] 109
— und Hugill, W., Vergleich der Eigenschaften und Lebensdauer von kalk- und tongebundenen Silikasteinen . . . . . [Z] 65
— s. a. Hugill und Rees, Presswood und Rees, Hubhard und Rees.
Rein, C., Vorherd zum Fertigmachen von im Kupolofen niedergeschmolzenem Eisen . . . . . [P] 141
Reiniger, H., Öfen für die Metallindustrie auf der Leipziger Frühjahrsmesse . . . . . [Z] 177, 194
de Remer, E. M., Leuchtgasbeheizter Glühofen mit fahrbarem Herd . . . . . [Z] 111
Rengade, E., Ff. hydraulischer Zement und Beton [Z] 127
Renkin, W. O., Staubgeheizte metallurgische Öfen [Z] 111
Ribaud, G., Letzte Fortschritte in den Hochfrequenz-Induktionsöfen . . . . . [Z] 130
— Über Hochfrequenzöfen . . . . . [Z] 130
Rice, W. E., Verwendungsweise der Brennstoffe in Tunnelöfen . . . . . [Z] 177
Rieke, R. . . . . [Per] 131
Riedhammer, Ludw., Ofenanlage zum Brennen von Zement, Kalk usw. . . . . [P] 8, 106
Rigby, Th., Drehrohrofen zum Brennen von Zement nach dem Naßverfahren . . . . . [P] 106
Rittershausen, W., Tiegelschmelzofen für Weichmetalle usw. . . . . [P] 140
Robinson, P. B., Mörtel für den Bau von Koksöfen [O] 13
Robitschek, J., s. a. Kanhäuser und Robitschek.
Rogers, G. L., Prüfungsverfahren unter Anwendung einer Wand beim ölgefeuerten Versuchsofen . [O] 74
Röller, Ph., s. Weiss und Röller.
Rolle, Der Außenhandel der Industrie ff. Materialien im ersten Dreivierteljahr 1928 und 1927 . . [W] 89
Ronceray, M., Bau und Betrieb des modernen Kupolofens . . . . . [Z] 129
Rooksby, H. P., s. a. Hyslop und Rooksby.
Rosenhain, W. und Prytherch, W. E., Verbesserte Form eines elektrischen Widerstandsofens . . [Z] 129
Rosin, P. und Fehling, R., Das It-Diagramm der Verbrennung . . . . . [B] 126
Rost, C., Kohlenstaubfeuerungsanlage für Ringöfen [P] 140
Royen, H. I. van, Chemische Untersuchung von ff. Stoffen . . . . . [Z] 65
Rubin, P. G., und Gobinsky, Ja. O., Untersuchung der Verkokungsbedingungen in Rußland . . . [B] 82
Ruby, G. B., Ansicht eines Ofenbauers über enge Zusammenarbeit mit dem Gaswerk . . . . . [Z] 111
Rückert, R., Das spezifische Gewicht der Silikasteine [Z] 10
Rummel, K. und Schack, A., Die Berechnung von Regeneratoren . . . . . [Z] 177

Salmang, H., Aufgaben des Instituts für Gesteinshüttenkunde in Aachen . . . . . [Z] 11
— und Goeth, F., Eigenschaften von gebrannten Ton-Tonerdemischungen bei verschiedenen Brennbedingungen . . . . . [Z] 176

Seite

Salmang, H. und Goeth, Fl., Brennverfahren ff. Steine [P] 190
— — und Schick, F., Untersuchungen über die Verschlackung ff. Stoffe . . . . . [B] 63; [Z] 128
Sanguinette, M., Ausfuhrmöglichkeiten für französische keramische Rohstoffe nach Italien . [Z] 111
Sarjant, R. J., s. Hadfield und Sarjant.
Schaar, G. F., Kalender für das Gas- und Wasserfach [B] 63
Schack, A., Temperaturmessungen an Siemens-Martin-Öfen . . . . . [Z] 194
— s. a. Rummel und Schack.
Schäfer, A., Einrichtung und Betrieb eines Gaswerkes [B] 160
Schaetzer, L., Bemerkungen über rationelle Tonanalysen . . . . . [Z] 162
Schajdaroff, Qualität der Silikaerzeugnisse der Krasnagorowski-Werke . . . . . [Z] 194
Schallenberg, O. . . . . [Per] 113
Schauer, A. und Fritz, Herm., Tiegelschmelzofen mit ringförmigem Feuerkanal . . . . . [P] 62
Schdanoff, L. A. . . . . [V] 83
Schelauske s. Hinselmann und Schelauske.
Schey, S., Elektrische Ausrüstung des Drehstrom-Lichtbogenofens . . . . . [Z] 194
Schick, F., s. Salmang und Schick.
Schiff, Ed., s. Wilder, Morris, Schiff und King.
Schmid, L., Die Beschickung der Kupolöfen . [Z] 162
Schneider, G., s. a. Gluud, Schneider und Winter.
Schneiderhöhn, H., Bericht über neuere Verfahren zur Messung von Korngrößen . . . . . [Z] 128
Schoutens, Wa., s. van Nieuwenburg und Schoutens.
Schott, O., Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit des Zementbrennofens . . . . . [Z] 145
Schroeder, F. W., s. Larsen, Schroeder, Bauer und Campbell.
Schuchardt, G., Kohlenelektroden für elektrische Öfen . . . . . [B] 96
Schuette, G. N., Induktionsspulen für Hochfrequenzöfen . . . . . [Z] 194
— Erzeugung von Magnesia- und Silikatiegeln im Induktionsofen . . . . . [Z] 96, 127, 161
— Tonabbau im Stollenbetrieb . . . . . [Z] 161
Schukowski, G. J. und Ssubottin, B. P., Einfluß der Temperaturerhöhung auf aus Woronesch-Tonen hergestellte Hafenmassen . . . . . [Z] 65
— — Verflüssigung der Woronescher Tone und der hieraus hergestellten Hafenmassen . . . . . [Z] 10
Schulz, E. H. . . . . [Per] 131
— und Kanz, A., Beiträge zur Kenntnis ff. Sondersteine. . . . . [B] 63
Schuster, W., Pyrometereinbau bei Schachtöfen [P] 173
Schwalm, O., Ausbesserungen des Ofenfuttermauerwerks. . . . . [Z] 11
Searle, A. B., Fortschritte in ff. Stoffen . . . [Z] 176
— Form und Verwendung ff. Stoffe . . . . . [Z] 128
— Ff. Baustoffe für elektrische metallurgische Öfen [Z] 83; [TU] 121
— Ff. Steine für Vertikalretorten . . . . . [Z] 110
— Mauersteine und Blöcke für Kalköfen . . . . [Z] 11
Sellick, H. K., Elektrische Schmelzkessel für Weißmetalle . . . . . [Z] 129
Semet-Solvay Comp., Koksofen mit Nebenproduktengewinnung . . . . . [P] 191
Setterberg, I., Herstellung poröser ff. Formlinge [P] 190; [BP] 195
Shaw, J. B. und Bair G. J. Neuartiger Schmelzofen für hohe Temperaturen. . . . . [Z] 177
Sherman, R. A., Ff. Baustoffe in kohlenstaubgefeuerten Dampfkesseln . . . . . [TU] 61
Silverman s. Mitra.
Simon-Carves Ltd. und Brown, J. H., Neuerung an Koksöfen . . . . . [P] 191
Simons, W. H., Einige industrielle Prüfungen ff. Stoffe [Z] 162
Simpson, Th. Ofen zum Brennen von Tonwaren [P] 174
Singer, F., Das Steinzeug . . . . . [B] 175
— Plastizität. . . . . [O] 101
Skola, W. V., Über die mathematische Beurteilung der Meßergebnisse, insbesondere bei den keramischen Untersuchungsmethoden . . . . . [O] 137
Sklovsky, Rekuperator aus Metall . . . . . [TU] 7
Slagle, E. A., s. O'Harra und Slagle.
Slepzoff, E., Methodik des chemischen Schlämmens von ff. Tonen und Kaolinen . . . . . [Z] 193
Smith, E. W. und Spiers, H. M., Ff. Stoffe in der Glasindustrie . . . . . [Z] 65, 66
— R., Zweckmäßiges Mauern auf Hüttenwerken [Z] 194
— Großer Kalkofen in Schachtbauart mit Generatorgasbeheizung . . . . . [Z] 66

Digitized by Google

Seite

Société anonyme des Manufactures des Glaces et Produits Chimiques de St. Gobain, Herstellung feuerbeständiger Gegenstände . . . . [P] 107
Société le Matin, Tiegelofen zum Schmelzen von Schriftmetall o. dgl. . . . . [P] 106
Sosman, R. B., Verwendung von Silika als ff. Material in der Stahlindustrie . . . . . [Z] 162
Spiers, H. M., s. Smith und Spiers.
Ssubbotin, B. P., s. Schukowsky und Ssubbotin.
Stansel, N. R., Moderner elektrischer Widerstandsofen . . . . . [Z] 66
Steger, W. . . . . [Per] 84
— Fortschritte auf ff. Gebiet in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1928 . . . . . [O] 69
— Fortschritte auf ff. Gebiet in England . . . [O] 133
— Aufsatzreihe über Normungsfragen . . . . . [Z] 177
— Möglichkeiten der Verbesserung des Wärmeüberganges von Brenngasen auf die Kapseln . . . [Z] 128
— Ff. Baustoffe in Siemens-Martin-Öfen . . . . [B] 109
— s. a. Endell und Steger.
Steele, W. R., Hitzebeständige Gegenstände . . [P] 192
Stein, A., Die Lage in der englischen ff. Industrie [Z] 163
Steinebach, F. H., Kerntrockenkammer mit ununterbrochener Arbeitsweise in der Packard-Automobil-Fabrik . . . . . [Z] 83
Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., Hochff. Anstrichmassen . . . . . [TU] 6
— Hochff. Zirkonmassen und Überzüge . . . . [O] 4
Strecker, G. A., Entleerungsvorrichtung für Schachtöfen . . . . . [P] 190
Strube, W., Selbstkosten im Tonbergbau . . . [Z] 66
Stuckey, J. L., Die Kaoline und die Kaolin-Produktion von Nordkarolina . . . . . [Z] 64
Swallow, H. T. S., s. Dale, Wheeler, Hind, Swallow und Hackney.
Swartzlander, Th. H., s. Kutchka und Swartzlander.
Sweeney, W. T., s. Hidnert und Sweeney.

Talley, R. E., Elektrische Öfen zum Glühen, Einsetzen, Härten und Anlassen . . . . . [Z] 66, 177
Taudevin, E. P., Brennöfen für ff. Stoffe . . [Z] 161
Tegge, A. R., Ofenbewehrungen. . . . . [Z] 194
Tereschtenko, B. A. . . . . [V] 83
Terman, M. J., Ff. Materialien aus Kaolin und ihre Eigenschaften . . . . . [TU] 121
Tesch, J. T., s. Setterbergs Verfahren zur Herstellung ff. Isoliermittel . . . . . [BP] 195

Seite

Thal, A. S. und Galkin, P. J., Zur Frage der Verflüssigung einiger Tone und Kaoline . . . . [Z] 144
Thau . . . . . [Per] 84
Theis, K., s. Killing und Theis.
Thomas, K., Zur Ausgitterung von Wärmespeichern [Z] 162, 177
— M., s. Gehlhoff, Kalsing, Litzow und Thomas.
Thurnauer, M., Die neue Tunnelofenanlage der Steatit-Magnesia A.-G., Werk I . . . . . [Z] 127
Tillmetz . . . . . [Per] 146
Töppler, K., Rohstoffe, Fabrikation und Bewertung von Dinas- oder Silikaziegeln . . . . . [Z] 10
Totzek, Fr., Konstruktion von Gas- und Koksofenwänden . . . . . [P] 51
Travers, M. W., Über das Versagen ff. Stoffe bei sehr hohen Temperaturen . . . . . [Z] 110
Troop, R. S., und Wheeler, F., Versuche über das Trocknen von Ton . . . . . [Z] 110
Trostel, L. J., Prüfungslaboratorium einer Fabrik ff. Erzeugnisse . . . . . [Z] 128; [O] 70
— Vorteile einer technischen Kontrolle für Hersteller und Verbraucher ff. Erzeugnisse . . . . . [TU] 187
Turner, W. E. S., Fortschritte in der Untersuchung von ff. Stoffen für die Glasindustrie . . . . . [Z] 145
— Berichte an den Sonderausschuß für Glashäfen. Osmotische Tonreinigung, Wärmebehandlung . . [Z] 145
Tumanow, S., s. Lawrowa und Tumanow.

van Valkenburgh, J. D., s. a. McMillan und Valkenburgh.
Vaughan, H., Versuche an einem Brennofen für rote Fußbodenfliesen . . . . . [Z] 11
McVay, T. N., Optische Methoden als Behelf für die Untersuchung ff. Stoffe . . . . . [Z] 177
— und Hursh, R. K., Einfluß von Kohlenasche auf ff. Stoffe . . . . . [B] 97; [O] 73
Vickers, E. J., Anwendung der Kolloidchemie auf die Untersuchung von Tonen . . . . . [Z] 144
— Bestimmung des Eisens in Silikaten . . . . [Z] 11
Vickers Ltd. und Parker, L. D., Drehrohrofen [P] 192
Vitrefrax Comp., The, Herstellung feuerbeständiger Stoffe . . . . . [P] 63

Wagemann, A., Ff. Gegenstände mit tonerdehaltigen Silikaten . . . . . [O] 4
Waldenwanger, W., Hochfeuerfeste siliziumfreie Tiegel . . . . . [O] 5

Seite

Waller, P. H., Einsatzhärteofen mit Leuchtgasbeheizung . . . . . [Z] 129
Warner, W. L., s. Otis und Warner.
Webster, H., Ofenanlage zum Brennen von Tonwaren aller Art . . . . . [P] 108
Weinland, C. E., s. a. Hartmann, Westmont und Weinland, sowie Larsen, Westmont und Weinland.
Weiß, Ludw., Schmelzofen mit mehreren Tiegeln [P] 62
— H. und Röller, Ph., Haltbarkeit von gestampften und gerüttelten Konverterböden . . . . . [Z] 65
West, Fr., Brennen von Quarztonsteinen mit Öl [O] 134
Westendick, F. C., s. a. Windsor und Westendick.
Westman, A. E. R., Einfluß reduzierender Gase auf die Querfestigkeit von Schamottesteinen [Z] 10; [O] 74
— s. a. Parmelee und Westman.
Westmont, O. B., s. Hartmann, Westmont u. Weinland.
Wheeler, F., s. Dale, Wheeler, Hind, Swallow und Hackney, sowie Troop und Wheeler.
Whitesell, B. E., Tunnelofenanlage für ff. Stoffe [Z] 144
Wickingsche Portland-Cement- und Wasserkalkwerke. Kohletrockenvorrichtung . . . [P] 9
Widemann, R. V., Gasdurchlässigkeit ff. Stoffe und im Laboratorium angewendetes Untersuchungsverfahren . . . . . [Z] 162, 176
— s. a. Curtis . . . . . [Z] 110
Wilder, Fr. L., Morris, Ed., Schiff, Ed., und King, Ed. S., Ofen zum Rösten von Erzen . . . . [P] 142
Williamson, J., Neuartiger Tunnelofen für Töpfereiwaren . . . . . [Z] 111
— Tunnelofen . . . . . [P] 159
— Brennöfen für ff. Stoffe . . . . . [Z] 161
Windsor, W. T., und Westendick, F. C., Ein Abwärme-Trockensystem mit Rekuperation . . . [Z] 83
Winter, H. und Hupe, R., Die Umwandlungsprodukte des Quarzes . . . . . [Z] 65
— Fritz, W. u. a., Taschenbuch für Gaswerke, Kokereien, Schwelereien und Teerdestillationen 1929 [B] 10
Wojcechowski s. Lyssin, Moratschewski und Wojcechowski.
Wolff, P., Umbau einer alten Kupolofenanlage [Z] 194
Wolters, G. O., Regenerativkoksofen . . . . . [P] 81
Woodall, Duckham und Jones, Ltd., Ringförmiger Kanalofen. . . . . [P] 7
Wright, H. E., Der Hochofen und seine wirtschaftliche Stellung . . . . . [Z] 162
Wulfestieg, F., s. Diepschlag und Wulfestieg.

Zirker, G. H., Über Ausstampfmassen von Kupolöfen [Z] 66

II. Sachverzeichnis.

Aachen, Techn. Hochschule, s. Institut für Gesteinshüttenkunde.
Abwärmeausnutzung beim Kupolofen . . . . . [Z[111
Abwärmetrockensystem mit Rekuperation . . . [Z] 83
Adreßbuch der tschechoslowakischen Glasindustrie [B] 96
Alundum, Mikrostruktur des künstlichen Korund [Z] 176
Amerika, Normung der Prüfmethoden . . . . . [O] 56
— Tunnelöfen . . . . . [Z] 163
— s. a. Vereinigte Staaten.
Analyse von Bauxit und ff. Stoffen mit hohem Tonerdegehalt . . . . . [Z] 65
— rationelle, der ff. Tone durch Schwefelsäureaufschluß [Z] 194
— — Kaolinitischer Tone . . . . . [Z] 162
— — nach Kallauner und Seger . . . . . [Z] 97
Anforderungen an neuzeitliche ff. Stoffe . . [Z] 65, 161
Anlaßöfen, elektrische . . . . . [Z] 66
Anlaß- und Glühöfen, kontinuierliche, für Massenerzeugung . . . . . [Z] 129
Anstriche, ff., zur Erhöhung der Lebensdauer der Schamottesteine . . . . . [Z] 111
Anstrichmassen, hochff. . . . . [TU] 6
— s. a. Mörtel, Ausfugungsmaterial, Zement, Schmelzzement, Überzüge.
Arbeitsgerichtsurteil, wichtiges, für die ff. Industrie [Z] 177
Asbest s. Mikroasbest.
Aschen, Einfluß auf ff. Stoffe . . . . . [O] 73
— s. a. Kohlenaschen, Schlacken, Verschlackung.
Aschen- und schlackenfestes Mauerwerk. . . [Z] 11, 65
Aufbereitung der Masse für tongebundene ff. Erzeugnisse . . . . . [Z] 10
— und Mischung von Schamottemassen, neues [BP] 179
— neuzeitliche, ff. Massen . . . . . [Z] 161
— von Schamottemassen . . . . . [Z] 161
— von ff. Schieferton, Untersuchungen über neue Wege [B] 143
— s. a. Feinmahlung, Trockenmahlung, Massenaufbereitung.

Auflegen ff. Platten, ff. Stoffe als Mörtel hierzu [Z] 127
Aufsatz für Muffelöfen mit Schieber im Rauchabzug [P] 8
Ausbildungsgang, der böstmöglichste . . . . . [Z] 130
— s. a. Bildung.
Ausdehnung ff. Stoffe bis 1600° C, neue Apparatur [O] 3
— s. a. Dehnung, Wärmeausdehnung.
Ausdehnungsverhalten einiger quarzhaltiger Tone [Z] 127
Ausfugungsmaterial, ff. . . . . [Z] 10
— s. a. Mörtel, Zement, Anstrichmassen, Schmelzzement
Ausfuhrmöglichkeiten für französische keramische Rohstoffe nach Italien . . . . . [Z] 111
Ausgitterung von Wärmespeichern . . . . . [Z] 162, 177
— s. a. Gitterwerk.
Ausstampfmassen für Kupolöfen . . . . . [Z] 66
— s. a. Stampfmassen.
Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin, Ofenbau und ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 149; [V] 67
Außenhandel der Industrie ff. Materialien 1927/28 [O] 89

Bauausstellung Berlin . . . . . [V] 112
Baustoff, neuer ff. (Wetamaterial) . . . . . [Z] 128
Bauxit. Analyse des — und der ff. Stoffe mit hohem Tonerdegehalt . . . . . [Z] 65
— Chromit- und Korundsteine (Sondersteine) . . [B] 63
Belgien. Bau neuer Hochöfen . . . . . [W] 81
— Große Aufträge für deutsche Kokereibaufirmen [W] 105
Berry Hill-Schamottesteinwerke in Stoke-on-Trent [Z] 127
Bentonit in Süd-Arkansas, Vorkommen . . . . [Z] 144
Beschickungsvorrichtung für Ringöfen . . . . . [P] 124
Beton, ff. . . . . [Z] 11, 127, 129
— s. a. Stampfmassen.
Betriebsanforderungen und Lieferbedingungen ff. Waren [Z] 67
Betriebsführung, wirtschaftliche, in der ff. Industrie [Z] 194
Betriebskontrolle, gegenwärtiger Stand in der deutschen ff. Industrie . . . . . [Z] 128
Betriebsüberwachung, wärmetechnische, von Koksöfen [O] 33

Bewehrungen für Öfen . . . . . [Z] 194
Bibliographie der Emaillelitteratur . . . . . [B] 109
Biegelow-Hängedecke . . . . . [Ind] 204
Bildung s. Ausbildungsgang.
Bindemittel im Silikastein . . . . . [Z] 127
Bindemittellose Silikasteine . . . . . [O] 133
Blechglühöfen . . . . . [Z] 66, 129
Blöcke, ff., Verhalten in kleinem Experimentier-Glastank . . . . . [Z] 145, 162
Bodenfeuchtigkeit, Isolierung keramischer Öfen hiergegen . . . . . [Z] 163
Bögen, flache, Schamottesteine hierfür . . . . [Z] 128
Böhmen, Wildstein-Neudorfer Tonwerke . . . . [Z] 109
Brenneigenschaften ff. Tone . . . . . [O] 71
Brennen eisenhaltiger Tone . . . . . [Z] 127
— keramischer Gegenstände, Vorrichtung für Kapseln [P] 124
— großer Schamotteblöcke . . . . . [P] 174; [Z] 193
— von Platten, wassergekühlter Tunnelofen hierfür [Z] 177
— von Quarztonsteinen mit Öl . . . . . [O] 134
— von Schamottesteinen, Tunnelofenanlage hierzu [Z] 64, 144
— ff. Steine . . . . [Z] 64, 110, 127, 144, 176; [P] 174
— von Ton . . . . . [Z] 64
— —. Einfluß des Wasserdampfes und schwefliger Säure [Z] 144
— von Waren im Muffeltunnelofen ohne Verwendung von Glühtöpfen . . . . . [Z] 145
— und Formen in der Schamotteindustrie . . . [Z] 10
Brennofen . . . . . [Z] 10
— und Brennmethoden . . . . . [Z] 110
— und ihre Feuerung . . . . . [Z] 144, 145, 177
— für ff. Stoffe . . . . . [Z] 127, 161
— für rote Fußbodenfliesen . . . . . [Z] 11
— Schamottesteine hierfür . . . . . [Z] 128
— mit Gasfeuerung, neuzeitliche . . . . . [Z] 177
Brennstoffe, Verwendungsweise in Tunnelöfen . . [Z] 177
Brennstofftechnik, Handbuch . . . . . [B] 96

Digitized by Google

Seite

Brennstoffverbrauch eines Unterzugofens für große Schamotteblöcke . . . . . [Z] 193
Brennverfahren ff. Steine mit hochliegender Erweichung und Beständigkeit gegen Schlackenangriff [P] 190
Brücke für Glasöfen . . . . . [P] 159
Bund deutscher Fabriken ff. Erzeugnisse, Tagung in Freiburg . . . . . [Z] 11, 82, 163; [V] 112
Bureau of Standards, Keramische Untersuchungen [Z] 65

Capol, Neutron, Stopair . . . . . [Z] 11
Chemie, physikalische, der Silikate . . . . . [B] 126
Chemische Prozesse, Öfen hierfür . . . . . [P] 142
– Untersuchung von ff. Stoffen . . . . . [Z] 65
Chile, Glasindustrie, Tone und ff. Erzeugnisse hierfür [Z] 64
Chromerz, ff. Gegenstände hieraus . . . . . [Z] 10
Chromit-, Bauxit- und Korundsteine (Sondersteine) [B] 63
Chromlagerstätte Fteri in Nordgriechenland . . . [Z] 127
Corhartblöcke, Bilder vom Gießen . . . . . [Z] 127
Coppée-Koksöfen . . . . . [TU] 41
Cyanit . . . . . [Z] 11
– Fundstätten in Nordkarolina . . . . . [Z] 110

Dampferzeuger bei Schachtöfen zum Brennen staubförmiger Stoffe . . . . . [P] 174
Dampfkessel, kohlenstaubgefeuerte, ff. Stoffe hierfür [TU] 61
– s. a. Kesselfeuerungen.
Dampfkesselfeuerung, gestampfte Feuerbogen hierfür [Z] 128
Dampfkesselsteine, Widerstandsfähigkeit gegen Schlakkenangriff . . . . . [Z] 162
Dauerhaftigkeit der Silikasteine mit tonigen und kalkigen Bindemitteln . . . . . [Z] 162
– von Wannenblöcken, Prüfmethode. . . . . [Z] 194
– s. a. Haltbarkeit, Lebensdauer.
Dechema, Deutsche Ges. für chemisches Apparatewesen [V] 67
Deckenkonstruktion, neue, für keramische Öfen und industrielle Feuerungen . . . . . [Z] 97
– s. a. Hängedecke.
Dehnung s. a. Ausdehnung, Wärmeausdehnung.
Dehnungs- und Zugspannungsprüfungen an ff. Stoffen für Glasfabriken . . . . . [Z] 11, 66, 110
Demantit . . . . . [TU] 6
Deutsche und englische Industrie ff. Stoffe . . . [Z] 65
– Glastechnische Gesellschaft . . . . . [V] 12, 178
– Glastechnische Gesellschaft . . . . . [V] 12, 178
– Keramische Gesellschaft . . . . . [V] 145; [Per] 195
Deutschland. Aufschwung im Koksofenbau . . . [W] 42
– Der Ausbau der oberschlesischen Kokereien . [W] 158
– Entwicklung der ff. Industrie . . . . . [Z] 112
– Lage der westdeutschen ff. Industrie . . . . [Z] 163
– – im zweiten Halbjahr . . . . . [W] 204
– Koksofenbauten . . . . . [W] 172
– Schamotteindustrie in Oberfranken, Wirtschaftslage [W] 172
– Wirtschaftslage in der ff. Industrie 1928 . . [Z] 130
– – – Niedersachsen-Kassels 1929 . . . . . [W] 188
– – der Schamotteindustrie . . . . . [W] 105
Dinas- oder Silikaziegel, Rohstoffe, Fabrikation und Bewertung . . . . . [Z] 10
Dissoziation von Kohlenoxyd in Kontakt mit ff. Stoffen [Z] 193
Dolomit oder Magnesit zur Zustellung basischer Herde [Z] 162
Dolomitöfen, moderne . . . . . [Z] 83
Donezgebiet, Fabrikation und Rohstoffbasis der Silikasteine. . . . . [Z] 10
Dovel-Bauart für Hochöfen . . . . . [Z] 66
Drahtglas- und Gußspiegelglasfabrikation, Anforderungen an ff. Stoffe . . . . . [Z] 11
Drehrohröfen, mit Blickrohr versehene Kühltrommel hierfür . . . . . [P] 191
– mit Kühler . . . . . [P] 106
– zum Brennen von Zement . . . . . [P] 8, 95, 192
– nach dem Naßverfahren . . . . . [P] 106
– zur Reduktion von Erzen . . . . . [P] 107
– zum Rösten von Erz . . . . . [P] 189
– zum Schmelzen von Zement . . . . . [P] 141
Dressler-Tunnelofen . . . . . [Z] 127
Druckerweichungsprüfung, Bedeutung des Brenngrades von tonigen ff. Stoffen . . . . . [Z] 82
Druckfestigkeit von Schamottesteinen bei Zimmertemperatur . . . . . [Z] 128
– von ungebrannten Schamottekörpern . . . . [Z] 127
Druck- und Querfestigkeit der Kunststeine . . . . [Z] 144
Dunnachie-Ofen, kontinuierlicher, mit Gasfeuerung [Z] 145
Duraloyguß für Slovsky-Rekuperatoren . . . . [TU] 7
Durchlauf-Glühöfen für Tiefziehbleche . . . . . [Z] 194
– s. a. Glühöfen.

Seite

Einfrieren ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 71
Einfuhr ff. Steine nach Rußland . . . . . [W] 140
Eigenschaften, mechanische, der Silikaerzeugnisse unter Einfluß der Temperatur . . . . . [O] 134
– physikalische, von Glaswannensteinen . . . . [O] 75
– – der Tone . . . . . [Z] 10
– ff. Baustoffe, Abhängigkeit vom Herstellungsverfahren . . . . . [Z] 161
Einrichtung und Betrieb eines Gaswerkes . . . [B] 160
Einsatzhärteofen mit Leuchtgasbeheizung . . . . [Z] 129
Einsetzöfen, elektrische . . . . . [Z] 66
Eisen, Bestimmung in Silikaten . . . . . [Z] 11
Eisenhaltige Tone, Untersuchung über Verglasung und Brand . . . . . [Z] 64
Eisenhüttenbetrieb, Anwendung und Wert der Wärmeisolierung im – . . . . . [Z] 66
Eisenoxyd und Titansäure in Tonprodukten, Bestimmung . . . . . [Z] 110
Elektrische Leitfähigkeit des Magnesits . . . . . [Z] 193
– Öfen . . . . . [B] 63
– – Ausrüstung für die Lichtbogenöfen . . [Z] 111, 194
– – Entwicklung in der Konstruktion . . . . [Z] 129
– – Fortschritte im Bau . . . . . [Z] 145
– – zum Glasieren von Majolika . . . . . [Z] 130
– – zum Glühen, Einsetzen, Härten und Anlassen [Z] 66
– – Heizelemente, ff. Formsteine hierfür . . . [Z] 177
– – in den keramischen Industrien . . . . . [Z] 66
– – s. a. Lichtbogenöfen.
– Glasschmelzofen . . . . . [P] 158
– metallurgische Öfen, ff. Stoffe hierfür . . [Z] 83, 122
– Schmelzkessel für Weißmetalle . . . . . [Z] 129
– Tunnelöfen, Entwurf . . . . . [Z] 163
– – Konstruktion . . . . . [Z] 129
– Vergütungsöfen . . . . . [Z] 66
– Warmbehandlungs- und Wärmöfen . . . [Z] 111, 177
– Widerstandsofen, verbesserte Form . . . . . [Z] 129
Elektroden für elektrische Öfen . . . . . [B] 96
Elektrolichtbogenofen, Ergebnis der Rundfrage des Elektroofenausschusses der Gießereifachleute . [Z] 162
Elektrolytische Kaolinaufbereitung . . . . . [Z] 82
Elektromagnetische Wild-Barfield-Härteöfen . . . [Z] 129
Elektroöfen . . . . . [Z] 66
– s. a. Induktionsöfen, Hochfrequenzöfen, Lichtbogenöfen.
– Ausrüstung . . . . . [Z] 194
– Haltbarkeit der Zustellung . . . . . [O] 1, 75
– Induktionsspulen . . . . . [Z] 194
– s. a. Hochfrequenzöfen, Lichtbogenöfen.
Elektroofenausschuß der Gießereifachleute, Ergebnis der Rundfrage über den Elektrolichtbogenofen [Z] 162
Elektroofentagung . . . . . [V] 99
Emaillewaren, kontinuierlicher Muffelofen hierfür [Z] 129
Emaillierbetrieb, neue Öfen . . . . . [Z] 145
Emailliteratur, Bibliographie . . . . . [B] 109
England, Ausbau der Kokereien . . . . . [W] 173
– Fortschritte auf ff. Gebiet 1927–1928 . . . [O] 133
– Kalkbrennöfen mit Generatorgasfeuerung . . [Z] 111
– Lage der ff. Industrie . . . . . [Z] 163
– s. a. Wales.
Englische und deutsche Industrie ff. Stoffe . . . [Z] 65
Entleerungsvorrichtung für Schachtöfen u. dgl. . [P] 190
Entschwefelung des Kupolofeneisens, Vorherde . [Z] 111
Entwicklung der deutschen ff. Industrie . . . . [Z] 112
Epikrosal . . . . . [Ind] 82
Erden, ff., von Novara . . . . . [Z] 64
Erosion von Glaswannenblöcken . . . . . [Z] 128, 162
Erweichen ff. Steine unter Belastung . . . . . [O] 134
– ff. Stoffe in der Hitze, Erklärung . . . . . [Z] 161
– s. a. Druckerweichungsprüfung.
Erze, Reduktion im Drehrohrofen . . . . . [P] 107
Erzbrennofen . . . . . [P] 8
Erzröstofen . . . . . [P] 125, 142, 189
Erzeugnisse, ff. . . . . [Z] 64
– – Statut . . . . . [Z] 144
– – und Ofenbau aus der Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin . . . . . [O] 149
Exmouth, neues Gaswerk . . . . . [Z] 129

Fabrication industrielle des porcelaines . . . . . [B] 96
Fabrikationskontrolle, technische, ff. Erzeugnisse [Z] 145
– – im Prüfungslaboratorium . . . . . [Z] 128
Fabrikationsprogramm für ff. Erzeugnisse in Rußland [W] 188
Feinmahlung, Maschinen hierfür . . . . . [Z] 161
– s. a. Aufbereitung, Trockenmahlung.
– Untersuchungen über die Theorie . . . . . [Z] 110
Festigkeit und Temperatur bei ff. Baustoffen, Beziehungen. . . . . [Z] 65, 128
– s. a. Zugfestigkeit, Querfestigkeit.

Seite

Festigkeitseigenschaften des Systems Ton-Wasser [Z] 144
Feuchtigkeit, Messung beim Trocknen keramischer Waren . . . . . [Z] 10
Feuerbogen, gestampfte, in einer Dampfkesselfeuerung [Z] 128
Feuerfestigkeitserhöhung von keramischen Körpern durch ununterbrochene Wärmebehandlung . . [Z] 97
Feuertone in Kanada . . . . . [Z] 82
Flammofen, kippbarer, mit Sammelraum . . . . [P] 106
Fließöfen . . . . . [Z] 163
Flotation zur Reinigung von Rohkaolin. . . . . [Z] 144
Formen und Brennen in der Schamotteindustrie [Z] 10
– keramischer Massen durch Gießen . . . . . [Z] 10
Formgußstücke; Oberflächenbeschaffenheit. . . . [Z] 127
Formlinge, poröse, Herstellungsverfahren . . . . [P] 190
Formsteine, ff., für elektrische Heizelemente . . [Z] 177
Forschungsarbeit der Ukrainischen Institutes für Silikatindustrie . . . . . [Z] 145
Forschungsinstitut der General Refractories Cie. [O] 70
Fortschritte in der ff. Industrie . . . . . [Z] 127
– auf ff. Gebiet in England 1927–1928 . . . . [O] 133
– – in Nordamerika . . . . . [O] 69
– in ff. Stoffen . . . . . [Z] 176
– in der Herstellung und Verwendung ff. Stoffe [Z] 145
– – Pg. ff. Stoffe. . . . . [Z] 194
Frankreich, Ausfuhrmöglichkeiten keramischer Rohstoffe nach Italien . . . . . [Z] 111
Fugen s. Ausfugungsmaterial.
Fußbodenfliesen, rote, Versuche an einem Brennofen hierfür . . . . . [Z] 11
Futter, monolithische . . . . . [Z] 177
– ff., von Kesselfeuerungen, Einfluß von Zusatzluftzuführung . . . . . [Z] 66
– für Konverter und andere metallurgische Öfen [P] 125
– s. a. Ofenausfutterungen.
Futtersteine für Galvanisieröfen . . . . . [Z] 66

Galvanisieröfen, Futtersteine . . . . . [Z] 66
„Gas und Wasser", Ausstellung Berlin 1929 . . [V] 67
Gas- und Wasserfach, Kalender . . . . . [B] 65
Gasdurchlässigkeit ff. Stoffe, Bestimmung. . . . [Z] 162
– desgl. in Frankreich . . . . . [Z] 176
Gasfeuerung in neuzeitlichen Brennöfen . . . . [Z] 177
– für den kontinuierlichen Dunnachie-Ofen . . [Z] 145
Gasgefeuerter Durchlauftemperofen . . . . . [Z] 194
Gasindustrie, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 11, 65, 66
– s. a. Retorten, Vertikalretorten, Vertikalkammer.
Gasofenbau . . . . . [Ind] 82
Gas- und Koksofenwände, Konstruktion . . . . [P] 51
Gasretorten, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 194
– s. a. Retorten.
Gasretortenofen. . . . . [P] 159
Gaswerk, Einrichtung und Betrieb . . . . . [B] 160
– enge Zusammenarbeit mit dem Ofenbauer . . [Z] 111
– Exmouth, neues . . . . . [Z] 129
– Saltley, kontinuierliche Vertikalretorte . . . [Z] 97
– s. a. Großgaserei.
Gaswerke, Taschenbuch für – . . . . . [B] 10
Gaswerks- und Kokereiöfen . . . . . [B] 43
Gaswerksöfen, kontinuierliche . . . . . [Ind] 109
Gaswerks-Verkokungsanlagen, Fortschritte in der Ausbildung und ff. Stoffe . . . . . [Z] 111
Gebläseofen bis 2600° . . . . . [B] 109
Gefüge s. a. Struktur, Mikrostruktur.
Gegenstände, ff. . . . . [P] 192
– Herstellung . . . . . [P] 81, 107
– hitzebeständige . . . . . [P] 141, 192
Gegenstrom-Schnellmischen . . . . . [BP] 179
Gelbgießereiöfen, ff. Stoffe hierfür . . . . . [Z] 97
Gemengeeinwirkung auf Schamottesteine . . . . [O] 181
General Refractories Cie., Forschungsinstitut . . [O] 70
Geologische Ursachen der Verbreitung der wichtigsten deutschen Kaolin- und Tonvorkommen . . . [Z] 10
Georgia-Kaolin zur Herstellung von Kaolinsteinen [O] 69
Gerichtswesen s. Arbeitsgericht.
Gesteine, hochkieselsäurehaltige, Verwertung . . [Z] 10
Gesteinshüttenkunde an der Techn. Hochschule Aachen, Aufgaben des Instituts . . . . . [Z] 11
Gewölbeisolierung . . . . . [Z] 66
Gewölbeloser Ofen . . . . . [Z] 130
Gießen der Corhartblöcke . . . . . [Z] 127
Gießen keramischer Massen und verschiedene Anwendungen dieses Formverfahrens . . . . . [Z] 10
Gießereibetrieb, ff. Baustoffe . . . . . [Z] 97
Gießereien, Kanalsteine hierfür. . . . . [Z] 11
Gießerei-Kupolofen, Abmessungen und Schmelzbetrieb [Z] 111
– Konstruktion . . . . . [Z] 97
– s. a. Kupolofen.
– Vorherde hierzu, verschiedene Ausführungsformen [Z] 111

Digitized by Google

Seite

Gießereiöfen, Fortschritte im Bau . . . . . [Z] 130
Gitterwerk von Wärmespeichern, Wirkungsgrad [TU] 187
— s. a. Ausgitterung.
Glas, Einwirkung auf Schamottesteine . . . . . [O] 181
Glasfabriken, Dehnungs- und Zugspannungsprüfungen an ff. Stoffen hierfür . . . . . [Z] 66
Glashäfen . . . . . [O] 4
— Auswechseln. . . . . [Z] 66
— Lebensdauer. . . . . [Z] 145
— Fehler bei Herstellung und Verwendung . . . [Z] 129
— und andere ff. Gegenstände . . . . . [P] 81
Glashütten, Ausdehnungs- und Zugfestigkeitsbestimmungen an ff. Baustoffen . . . . . [Z] 110
— Dehnungserscheinungen der ff. Steine . . . . [Z] 109
Glasierofen, elektrischer, für Majolika. . . . . [Z] 130
Glasindustrie s. a. Drahtglasindustrie.
— Aufstellung von Normen ff. Erzeugnisse . . . [Z] 67
— von Chile, Tone und ff. Erzeugnisse . . . . [Z] 64
— Corhartblöcke . . . . . [Z] 127
— Dehnung und Zugfestigkeit verwendeter ff. Stoffe [Z] 11
— Eigenschaften ff. Tone . . . . . [Z] 83, 111
— Fortschritte in der Untersuchung ff. Stoffe . [Z] 145
— neuzeitliche Entwicklung der ff. Stoffe . . . [Z] 66
— Schamottemassen hierfür . . . . . [B] 160
— tschechische, Adreßbuch . . . . . [B] 96
— s. a. Gußspiegelglasindustrie, Drahtglasindustrie, Wannenblöcke, Häfen usw.
Glasöfen . . . . . [P] 63, 174
— Brücke hierfür . . . . . [P] 159
— Haltbarkeit der ff. Baustoffe . . . . . [Z] 128
Glasschmelzöfen . . . . . [P] 107, 142
— elektrische . . . . . [P] 158
— Herstellung von ff. Material . . . . . [Z] 110
— kontaktmetamorphe Bildungen . . . . . [Z] 176
— als Wärmemaschinen . . . . . [Z] 83
— hochwertige Schamotteerzeugnisse hierfür . . [Z] 194
Glastanks, kleine, für Versuche, Vorteile ff. Blöcke [Z] 145, 162
Glastechnische Tagung in Wien 1928 . . . . . [V] 83
Glaswannenblöcke, Erosion . . . . . [Z] 162
Glaswannenöfen, hochbeanspruchte Schamottesteine hierfür . . . . . [Z] 144
— Verteilung von Temperatur und Blockkorrosion [Z] 194
— physikalische Eigenschaften . . . . . [O] 75
Glühöfen, elektrische . . . . . [Z] 66
— leuchtgasbeheizter, mit fahrbarem Herd . . . [Z] 111
— für Bleche, kontinuierliche . . . . . [Z] 129
— für Tiefziehbleche . . . . . [Z] 194
— s. a. Blechglühöfen.
Glüh- und Anlaßöfen, kontinuierliche, in einer Automobilfabrik . . . . . [Z] 129
Glühofenanlage in einer Universalschraubenschlüssel-Fabrik . . . . . [Z] 111
Glühtöpfe . . . . . [Z] 11
Graphit, Weltproduktion . . . . . [W] 123
Graphitlieferanten des Weltmarktes . . . . . [Z] 145
Granuliereinrichtung im Zementbrennofen . . . [P] 62
Großgasereien in Polen . . . . . [W] 158
Großkraftwerke, amerikanische, bauliche Ausführung der Verbrennungsräume . . . . . [Z] 66
Gütevorschriften und Eigenschaften für Silikasteine für Koksöfen . . . . . [O] 21
— Entwicklung in außerdeutschen Ländern für ff. Stoffe . . . . . [Z] 177
— s. a. Lieferbedingungen, Normung.
Gußspiegelglas- und Drahtglasfabrikation, Anforderungen an ff. Stoffe . . . . . [Z] 11

Hängedecke für Öfen . . . . . [Z 194; [Ind] 204
— Gestaltung der ff. Steine . . . . . [O] 102
— s. a. Deckenkonstruktion.
Härteofen mit Leuchtgasbeheizung . . . . . [Z] 129
— elektrische . . . . . [Z] 66
— nach Wild-Barfield, elektromagnetische . . . [Z] 129
Hafenmassen aus Woronescher Tonen und ihre Verflüssigung . . . . . [Z] 10, 65
Halbtrocken gepreßte ff. Steine, Herstellung und Verwendung . . . . . [Z] 144
Haltbarkeit von gestampften und gerüttelten Konverterböden . . . . . [Z] 65
— der Zustellung der Lichtbogenöfen . . . . [O] 1, 75
— s. a. Dauerhaftigkeit, Lebensdauer.
Handbuch der Brennstofftechnik . . . . . [B] 96
— der Kokerei . . . . . [B] 44
Handel mit ff. Materialien . . . . . [O] 89
Harbison-Walker-Werke, größte Fabrik ff. Stoffe [Z] 65
Herde, basische, Zustellung mit Magnesit oder Dolomit [Z] 162
Herdofen . . . . . [P] 7, 142
Herstellung ff. Materialien, neueste Verfahren . [O] 4

Seite

Herstellung, Verfahren, Abhängigkeit physikalischer Eigenschaften ff. Baustoffe hiervon . . . . . [Z] 161
Hitzebeständige Gegenstände . . . . . [P] 192
— Isolierstoffe . . . . . [P] 125
Hochfrequenzöfen . . . . . [Z] 130
— s. a. Induktionsöfen, Elektroöfen, Lichtbogenöfen.
— Induktionsspulen . . . . . [Z] 194
— letzte Fortschritte . . . . . [Z] 130
— Stahlschmelze . . . . . [Z] 145
— s. a. Lichtbogenöfen und Elektroöfen.
Hochofen . . . . . [P] 159
— neue, in Belgien . . . . . [W] 81
— nach der neuen Dovel-Bauart . . . . . [Z] 66
— offener Kühlkasten . . . . . [P] 191
— wirtschaftliche Stellung . . . . . [Z] 162
— Zusammenhänge zwischen Leistung und Gestellabmessungen . . . . . [Z] 177 194
Hochofenanlagen . . . . . [Z] 194
Hochofenfutter . . . . . [Z] 66
— Verhütung der Zerstörung. Erwiderung . . . [Z] 111
Hochofengas zum Beheizen einer Koksofenbatterie [Z] 111
Hochofensteine Zerstörung durch Kohlenoxyd. . [O] 73
Hochschmelzende Massen . . . . . [P] 107
Hohlziegel Herstellung . . . . . [B] 176
— s. a. Ziegel.
Hüttenwerke zweckmäßiges Mauern . . . . . [Z] 194
Hydraulischer ff. Zement und Beton . . [Z] 11 127, 129

Indien. Gegenwärtige Lage der ff. Industrie . . [W] 189
Induktionsofen, eisenloser, der Metropolitan-Vickers-Gesellschaft . . . . . [Z] 111
— zur Erzeugung von Magnesia- und Silikattiegeln [Z] 96
— zur Herstellung von Magnesia- und Silikaschmelztiegeln . . . . . [Z] 127
— s. Elektroöfen, Hochfrequenzöfen, Lichtbogenöfen.
Industrial Furnace Technique . . . . . [B] 175
Industrie ff. Erzeugnisse, Wirtschaft und Wissenschaft [O] 53
— englische und deutsche . . . . . [Z] 65
— ff., in England, Lage . . . . . [Z] 163
— — in der Tschechoslowakei, Wirtschaftslage 1928 [W] 139
— — westdeutsche . . . . . [Z] 163
— — wirtschaftliche Betriebsführung . . . . . [Z] 194
— — wirtschaftliche Lage in Deutschland . . . [Z] 11
Institut für Gesteinshüttenkunde an der Techn. Hochschule Aachen . . . . . [Z] 11
[sley-System-Regelung beim Siemens-Martin-Ofen [Z] 129
Isolation in der keramischen Industrie . . . . . [Z] 111
Isoliermittel, ff., Setterbergs Verfahren . . . . [BP] 195
Isolier- und ff. Stoffe, Meßmethoden der Wärmeleitfähigkeit . . . . . [Z] 65, 110
Isolierstoff . . . . . [O] 4
— hitzebeständiger . . . . . [P] 125
Isolierung keramischer Öfen gegen die Bodenfeuchtigkeit [Z] 163
— einer Koksofengruppe mit Sterchamolsteinen . [Z] 66
— von Wärmeöfengewölben, Wirtschaftlichkeit . [Z] 66
— der Wärmespeicher beim Siemens-Martin-Ofen, Ersparnisse hierdurch . . . . . [Z] 111
— s. Wärmeisolierung.
Italien, Preise für ff. Erzeugnisse . . . . . [W] 123
It-Diagramm der Verbrennung . . . . . [B] 126

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen, des Erdöl- und Asphaltbergbaus . . . . . [B] 193
Jugostahlwerke, Martinöfen . . . . . [Z] 194

Kälte- und Wärmeschutz in der Industrie . . . [B] 108
Käufer von Magnesitsteinen, wichtige Untersuchungen für diese . . . . . [Z] 162
Kalender für das Gas- und Wasserfach . . . . [B] 63
Kalkbrennofen . . . . . [P] 8, 9, 106, 158
— mit Generatorgasfeuerung in England . . . . [Z] 111
Kalköfen, Ausbesserungen am Ofenfuttermauerwerk [Z] 11
— mit Generatorgasbeheizung . . . . . [Z] 66
— Mauersteine und Blöcke hierfür . . . . . [Z] 11
Kalkschachtöfen, Entleerungsvorrichtung . . . . [P] 141
Kalk- und Zementofen, ff. Stoffe hierfür . . . . [Z] 66
Kalk- oder tongebundene Silikasteine . [TU] 62; [Z] 65
Kallauner- und Segermethode bei der rationellen Analyse . . . . . [Z] 97
Kammerofen . . . . . [P] 190
— von Woodall-Duckham . . . . . [Z] 163
Kanada, Feuertone . . . . . [Z] 82
Kanalofen, ringförmiger . . . . . [P] 7
— zum Brennen ff. Steine . . . . . [P] 174
Kanalsteine für Gießereien . . . . . [Z] 11
Kaolin, ff. Materialien hieraus und ihre Eigenschaften [TU] 121

Seite

Kaolin, Korngrößenbestimmung nach Starck . . [Z] 83
— kristallinische Umwandlung . . . . . [Z] 110
— Zettlitzer, Standardprüfung . . . . . [Z] 128
— und Kaolinproduktion in Nordkarolina . . . [Z] 64
— Ton, Kohle . . . . . [Z] 176
— und Tone, Verflüssigung . . . . . [Z] 144
— s. a. Rohkaolin.
Kaolin- und Tonvorkommen, geologische Ursachen der Verbreitung . . . . . [Z] 10
Kaolinaufbereitung durch Elektrolyte in den Turbowski-Kaolin-Werken . . . . . [Z] 82
Kaolinischer Schamottestein, Ausbildung für den Handel . . . . . [Z] 11
Kaolinsteine, Herstellung . . . . . [O] 69
Kapseln, Verbesserung des Wärmeüberganges von Brenngasen . . . . . [Z] 128
— Vorrichtung zum Brennen keramischer Gegenstände [P] 124
Kapselfabrikation für Steingut . . . . . [Z] 127
Kapselmassen, laboratoriumsmäßige Überprüfung [Z] 128
Karborundum . . . . . [Z] 162
— s. a. Siliziumkarbid.
Karborundsteine . . . . . [B] 63
Karborundüberzüge für das Mauerwerk von Kohlenstaub-Kesselfeuerungen, Erfahrungen . . . . [Z] 65
Kartothek s. Literaturkartei.
Kasseler Tagung . . . . . [Z] 163
Keramische Erzeugnisse, Anteil an offenen und geschlossenen Poren . . . . . [Z] 11
— und ff. Industrie, wärmewirtschaftliche Möglichkeiten und Notwendigkeiten . . . . . [Z] 161
— Gegenstände, Herstellungsverfahren mit Oberflächenschutz . . . . . [P] 124
— Industrien, elektrische Öfen hierfür . . . . . [Z] 66
— Öfen, Isolation . . . . . [Z] 111
— — Isolierung gegen Bodenfeuchtigkeit . . . . [Z] 163
— Rechentafeln zum Gebrauch in den Laboratorien der Ton-, Glas- und Emailindustrie . . . . . [B] 175
— Sintermassen . . . . . [Z] 64
— Untersuchungsmethoden, mathematische Beurteilung der Meßergebnisse. . . . . [O] 137
— Untersuchungen beim Bureau of Standards . [Z] 65
Korntrockenkammern, gasgeheizte, für ununterbrochenen Durchgang . . . . . [Z] 111
— mit ununterbrochener Arbeitsweise in der Packard-Automobil-Fabrik . . . . . [Z] 83
Kesselfeuerungen, Einfluß der Zusatzluft auf das ff. Futter . . . . . [Z] 66
— für gasreiche Kohlen, Ausführung . . . . . [Z] 111
— Untersuchung über die ff. Stoffe hierfür . . [Z] 65
— s. a. Kohlenstaub-Kesselfeuerungen, Dampfkessel.
Kieselsäurehaltige Gesteine, Verwertung. . . . . [Z] 10
Klöckner-Werke A.-G., Drehrohrofen für Zement [P] 8
Kohlenaschen, Einfluß auf ff. Steine . . [O] 73; [Z] 97
— s. a. Aschen, Schlacken, Verschlackung.
Kohlenelektroden für elektrische Öfen . . . . . [B] 96
Kohlenoxyd, Dissoziation in Kontakt mit ff. Stoffen [Z] 194
— Zerstörung ff. Steine . . . . . [O] 73
Kohlenstaubausschuß des Reichskohlenrates . . . [V] 112
Kohlenstaubgefeuerte Dampfkessel, ff. Baustoffe hierfür [TU] 61
— Regenerativöfen . . . . . [P] 81
Kohlenstaubfeuerungsanlage für Ringöfen . . . . [P] 140
Kohlenstaub-Kesselfeuerungen, Erfahrungen mit Karborundüberzügen . . . . . [Z] 65
Kohletrockenvorrichtung, ringförmige . . . . . [P] 9
Kokerei in Brooklyn . . . . . [Z] 129
— von New Haven der Connecticut Coke Co.. . [Z] 97
— der Nunnery-Bergbau-Gesellschaft in Sheffield [Z] 130
— Handbuch . . . . . [B] 44
Kokereien, Ausbau in England. . . . . [W] 173
— neuzeitliche, des Ruhrgebiets, Erfahrungen . [Z] 83
— oberschlesische, Ausbau . . . . . [W] 158
— Taschenbuch . . . . . [B] 10
— wärmetechnische Bewertung durch den Temperaturverlauf im Koksofen . . . . . [Z] 162
Kokerei- und Gaswerksöfen . . . . . [B] 43
Kokereianlage „Bruchstraße“ . . . . . [Ind] 109
Kokereibauten in Belgien . . . . . [W] 105
Kokereitechnik, Rückblick und Ausblick . . . . [Z] 177
Koksausdrückmaschinen, elektrischer Antrieb . . [Z] 145
— größte der Welt . . . . . [BP] 49
Koks- und Gasofenwände, Konstruktion . . . . [P] 51
Kokslöscher und -verlader . . . . . [BP] 50
Koksöfen . . . . . [P] 8
— von Evence Coppée & Cie. . . . . [TU] 41
— Isolierung . . . . . [Z] 66
— ff. Materialien hierfür . . . . . [Z] 110, 145
— moderne . . . . . [O] 15
— mit Nebenproduktengewinnung . . . . . [P] 191

Digitized by Google

Seite

Koksöfen, neue, von Dr. C. Otto & Comp. . . . [O] 26
— Neuerungen . . . . . [P] 191
— Simplex . . . . . [Z] 111
— Temperaturverlauf und Bedeutung für die wärmetechnische Bewertung von Kokereien . . . . [Z] 162
— wärmetechnische Betriebsüberwachung . . . . [O] 33
— s. a. Regenerativkoksöfen, Verkokungsindustrie.
Koksofen-Silikasteine, Eigenschaften und Gütevorschriften . . . . . [O] 21
Koksofenanlage, neue, bei den South Yorkshire Chemical Works . . . . . [TU] 39
— neuzeitliche . . . . . [Z] 11
— Normen zur Untersuchung . . . . . [N] 49
Koksofenbatterie, mit Hochofengas beheizt . . . [Z] 111
Koksofenbau, Aufschwung in Deutschland . . . [W] 42
— Erzielung gleichmäßiger Wandbeheizung in senkrechter Richtung . . . . . [O] 29
— Mörtel hierfür . . . . . [O] 13
— Schamottesteine . . . . . [O] 26
Koksofenbauten in Deutschland . . . . . [W] 172
Koksofengas, muß es verbrannt werden? . . . . [O] 183
— für Siemens-Martin-Ofenbetrieb . . . . . [Z] 11
Koksofenkammerhöhe, Einfluß auf die Koksbeschaffenheit . . . . . [Z] 177
Koksofenpraxis, moderne . . . . . [TU] 40
Kollergänge, konstruktive Ausbildung, Einteilung, Leistung und Kraftbedarf . . . . . [Z] 10
Kolloidchemie, Anwendung auf die Untersuchung von Tonen . . . . . [Z] 144
Kolloidkunde, Tone im Lichte der — . . . . . [Z] 144
Konstantinowski-Werke, Reparatur der Wannenglasöfen . . . . . [Z] 194
Konstruktion industrieller Öfen . . . . . [Z] 129
Kontaktmetamorphe Bildungen in der Technik . [Z] 176
Konverter und metallurgische Öfen, Herstellung eines Futters . . . . . [P] 125
Konverterböden, Haltbarkeit von gestampften und gerütteiten . . . . . [Z] 65
Kontinuierliche Trockenanlage zum künstlichen Trocknen keramischer Erzeugnisse . . . . . [Z] 65
— Vergütungsanlage mit selbsttätigem Betrieb für Zahnräder. . . . . [Z] 66
— Vertikalretorte im Gaswerk Saltley . . . . . [Z] 97
Kontinuierlicher Dunnachie-Ofen mit Gasfeuerung [Z] 145
Kontrolle, technische, für Hersteller und Verbraucher ff. Erzeugnisse . . . . . [TU] 187
— s. a. Fabrikationskontrolle.
Korngrößenbestimmung in Kaolinen nach Starck [Z] 83
— s. a. Sedimentationsanalyse.
Korngrößenmessung, neuere Verfahren . . . . . [Z] 128
Korngrößenuntersuchung in Tonen und Böden, neues Verfahren . . . . . [Z] 65
Korund-, Chromit- und Bauxitsteine (Sondersteine) [B] 63
— künstlicher (Alundum), Mikrostruktur . . . . [Z] 176
Kosten im Tonbergbau . . . . . [Z] 66
Kreisförmiger Tunnelofen zum Brennen von Tonwaren [P] 142
Kühlkasten, offener, für Hochöfen . . . . . [P] 191
Kühlschacht für Drehrohröfen . . . . . [P] 95
Kühltrommel, mit Blickrohr versehen, für Drehrohröfen [P] 191
Kühlung mit Wasser als Ersatz für Schamottesteine [Z] 162
Künstliche Trocknung keramischer Erzeugnisse in kontinuierlicher Trockenanlage . . . . . [Z] 65
Kugellagerteile, Warmbehandlungsofen hierfür . . [Z] 129
Kunststeine, Druck- und Querfestigkeit . . . . [Z] 144
Kuppelofen, moderner, Bau und Betrieb . . . . [Z] 129
Kuppelofenkonstruktion, neue . . . . . [Z] 129
Kupolofen . . . . . [P] 7, 95, 142
— Ausstampfmassen . . . . . [Z] 66
— Beschickung . . . . . [Z] 162
— Düsenverhältnis und Höhe und Einfluß auf Wind und Temperatur . . . . . [Z] 129
— Konstruktion und Betrieb . . . . . [Z] 129
— mit Ausnutzung der Abwärme . . . . . [Z] 111
— mit besonderer Beheizung des abfließenden Metalls [P] 173
— für Gießereien, moderner, Konstruktion . . . [Z] 97
— nach Poumay . . . . . [Z] 145
— mit Schlackenabscheider . . . . . [P] 158
— nebst Veredlungsherd mit Ölgasfeuerung . . . [P] 190
— mit Windvorwärmung in amerikanischer Waggonrädergießerei . . . . . [Z] 129
— mit Vorherd und Beheizung des abfließenden Eisens [P] 173
— Vorherd zum Fertigmachen geschmolzenen Eisens [P] 141
— kleiner, zur Prüfung ff. Stoffe . . . . . [Z] 177
— s. a. Gießereikupolofen.
Kupolofenanlage, Umbau einer alten . . . . . [Z] 194
Kupolofenbau, moderner, Baueinzelheiten . . . . [Z] 66
Kupolofeneisen, Vorherde zum Entschwefeln . . [Z] 111

Seite

Laboratorium amerikanischer Fabrik ff. Stoffe und Versuchsergebnisse . . . . . [Z] 65
— für ff. Stoffe, Einrichtung . . . . . [O] 70
— des Ukrsilikattrustes . . . . . [V] 83
— s. a. Prüfung, Untersuchung.
Laboratoriumsbuch für die Tonindustrie . . . . [B] 9
Laboratoriumsprüfung und Betriebseignung ff. Baustoffe . . . . . [Z] 177
Laboratoriumstrockenschrank für keramische Probekörper . . . . . [TU] 123
Lage in der englischen ff. Industrie . . . . . [Z] 163
— der ff. Industrie in Indien . . . . . [W] 189
— der ff. Industrie in Ungarn . . . . . [W] 189
— — — in Deutschland . . . . . [W] 204
Lebensdauer ff. Stoffe, Ratschläge zur Verlängerung [Z] 64, 111
— s. a. Dauerhaftigkeit, Haltbarkeit.
Leistung und Gestellabmessungen an Hochöfen . [Z] 194
Leitfähigkeit, elektrische, Beziehung zur Temperatur von Magnesit und anderen ff. Stoffen . . . . [Z] 193
— s. a. Wärmeleitfähigkeit.
Lichtbogenöfen, Haltbarkeit der Zustellung . . [O] 1, 75
— für die Schmelzung und Raffination von Eisen, elektrische Ausrüstung hierfür . . . . . [Z] 111
— elektrische Ausrüstung . . . . . [Z] 194
— s. a. Elektroöfen, Hochfrequenzöfen, Induktionsöfen.
Licht- und Wasserfachbeamte, Tagung in Stettin [V] 130
Lieferungsbedingungen in der ff. Industrie, Standpunkt der Fabrikanten . . . . . [Z] 83
— und Prüfverfahren für ff. Stoffe . . . . . [Z] 97
— s. a. Normung, Gütevorschriften.
Literaturkartei, vierter Nachtrag 97
Lohnschiedsspruch für die Kölner ff. Industrie . [W] 105
Lungentuberkulose in der ff. Industrie . . . . . [Z] 194

Maerz-Martinöfen . . . . . [Z] 194
Magnesia, ff. Stoffe hieraus . . . . . [Z] 194
Magnesiaverbindungen, feuerbeständige . . . . . [O] 4
Magnesia- und Silikatiegel, Erzeugung im Induktionsofen . . . . . [Z] 96
— — Herstellung . . . . . [Z] 161
Magnesit, elektrische Leitfähigkeit . . . . . [Z] 193
— oder Dolomit zur Zustellung basischer Herde . [Z] 162
Magnesitsteine, Herstellung . . . . . [P] 192
— wichtige Untersuchungen für Käufer . . . . [Z] 162
Magnesium und Magnesiumlegierungen, Wärmeausdehnung . . . . . [Z] 127
Mahlen s. a. Trockenmahlung, Feinmahlung, Aufbereitung.
Mahlgut . . . . . [B] 108
Marine, amerikanische, Prüfungsverfahren . . . [O] 74
Markenbezeichnungen im Feuerfestfach und Ofenbau [O] 170, 185
Martinöfen, Grundlagen des Entwerfens. . . . . [Z] 111
— der Jugostahlwerke . . . . . [Z] 194
— s. a. Siemens-Martin-Öfen.
Martin-Stahlwerksbetrieb, ff. Stoffe. . . . . [Z] 129
Maschinen zur Feinmahlung . . . . . [Z] 161
Massen, ff. . . . . [P] 192
— Herstellungsverfahren . . . . . [P] 191
— hochschmelzende . . . . . [P] 107
Masseaufbereitung für tongebundene ff. Erzeugnisse [Z] 10
— s. a. Aufbereitung.
Materialien, ff., Untersuchungsmethoden . . . . [Z] 110
Mathematische Beurteilung der Meßergebnisse, insbesondere bei keramischen Untersuchungsmethoden [O] 137
Mauer, Leistungen . . . . . [F] 12, 84
Mauern, zweckmäßiges, auf Hüttenwerken . . . [Z] 194
Mauersteine und Blöcke für Kalköfen . . . . . [Z] 11
Mauerwerk, schlacken- und aschenfestes . . [Z] 11, 65
Maxial . . . . . [Ind] 82
Mechanische Eigenschaften der Silikaerzeugnisse . [O] 134
Messungen, spektralpyrometrische, am Siemens-Martin-Ofen . . . . . [B] 10
Meßergebnisse, mathematische Beurteilung bei keramischen Untersuchungsmethoden . . . . . [O] 137
Metallindustrie, Öfen hierfür auf der Leipziger Messe [Z] 177, 194
Metallraffination, Schmelzkessel hierfür . . . . . [Z] 129
Metallrekuperatoren . . . . . [TU] 7
Metallschmelzöfen . . . . . [P] 140
Metallurgische elektrische Öfen, ff. Stoffe hierfür [Z] 83; [TU] 122
— Öfen, staubgeheizte . . . . . [Z] 111
Mikroasbest, hochff. Massen hiermit . . . . . [O] 4
Mikroskopische Untersuchung von Rohmaterialien [Z] 110
Mikrostruktur des künstlichen Korund (Alundum) [Z] 176
— s. a. Struktur.
Mineralchemie . . . . . [B] 126

Seite

Mischer für Schamottemassen . . . . . [BP] 179
Mörtel, ff., zum Auflegen ff. Platten . . . . . [Z] 127
— für den Bau von Koksöfen . . . . . [O] 13
— und ff. Zement als nutzbringender Nebenbetrieb [Z] 11
— s. a. Ausfugungsmaterial, Schmelzzement, Zement ff., Anstrichmassen.
Monolithische ff. Zemente, vergleichende Prüfungen [Z] 144
— Futter . . . . . [Z] 177
Muffelofen, kontinuierlicher, für emaillierte Hohlwaren [Z] 129
Muffelofenaufsatz mit Schieber im Rauchabzug . [P] 8
Muffeltunnelofen zum Brennen von Waren ohne Glühtopfverwendung . . . . . [Z] 145
Mullit, Wärmeausdehnung . . . . . [Z] 162
— Wärmeausdehnung bis 1800° C . . . . . [TU] 121
Mullitfrage . . . . . [V] 12

Nebenproduktengewinnungs-Koksofen . . . . . [P] 191
Neutron, Capo, Stopair . . . . . [Z] 11
— Schutzanstrich. . . . . [TU] 62
Nordamerika, Einteilung der ff. Werkstoffe . . . [Z] 177
Nordkarolina, Fundstätten des Zyanits . . . . . [Z] 110
— Kaoline und Kaolinproduktion . . . . . [Z] 64
Normenaufstellung der ff. Erzeugnisse für die Glasindustrie . . . . . [Z] 67
Normen zur Untersuchung von Koksofenanlagen in Rußland . . . . . [N] 49
Normung in Amerika . . . . . [Z] 176
— ff. Stoffe . . . . . [N] 131
— ff. Baustoffe, deutsche und amerikanische . . [Z] 145
— der Prüfmethoden in Amerika . . . [O] 56, 74, 177
— des säurefesten Steinzeugs . . . . . [N] 178
— s. Gütevorschriften, Prüfnormen, Lieferbedingungen, Spezifikationen.
Normungsfragen . . . . . [N] 131
Novara, ff. Erden . . . . . [Z] 64
Nunnery-Berbau-Gesellschaft in Sheffield, neue Kokerei [Z] 130

Oberflächenbeschaffenheit von Formgußstücken als Auswirkung der Kernsandmischung . . . . . [Z] 127
Oberflächenschutz ff. Steine . . . . . [Z] 128
— bei Herstellung keramischer Gegenstände . . [P] 124
Öfen, elektrische . . . . . [B] 63
— — Fortschritte im Bau . . . . . [Z] 145
— — in keramischen Industrien . . . . . [Z] 66
— — metallurgische, ff. Stoffe hierfür . [Z] 83; [TU] 122
— — für Wärmebehandlung. . . . . [Z] 177
— hüttenmännische . . . . . [Ind] 109
— industrielle, Untersuchung der Konstruktion . [Z] 129
— keramische und industrielle Feuerungen, neue Deckenkonstruktion hierfür . . . . . [Z] 97
— metallurgische, staubgeheizte . . . . . [Z] 111
— moderne, zum Glühen von Blechen . . . . [Z] 66
— für Betriebe mit fließender Fertigung . . . . [Z] 163
— zum Brennen von Dolomit . . . . . [Z] 83
— — von Quarztonsteinen . . . . . [O] 134
— in der Massenerzeugung . . . . . [Z] 97
— für die Metallindustrie auf der Leipziger Frühjahrsmesse. . . . . [Z] 177, 194
— mit Ölfeuerung, Platzen von ff. Stoffen darin [Z] 65
— mit Staubkohlenfeuerung, Verwendung ff. Stoffe darin . . . . . [Z] 128
— Wärmeisolierung . . . . . [Z] 66
— mit zirkulierender Flamme . . . . . [Z] 177
— s. a. Staubkohlenfeuerungen, Kohlenstaubfeuerungen, elektrische Öfen, Glüh-, Anlaß-, Härte-, Schmelz-, Kupol-, Kuppel-, Blechglüh-, Schacht-, Kalkschacht,- Dreh-, Drehrohr-, Ring-, Tunnel-, Martin-, Siemens-Martin-, Gas-, Generator-, Regenerativ-, Rekuperativ-, Glas-, Glaswannen-, Glasschmelzöfen, Koks-, Herd-, Gebläseöfen usw.
Ölfeuerung für Schmiedeöfen. . . . . [Z] 66
Ölgefeuerte Öfen zum Brennen von Quarztonsteinen [O] 134
Ofen zum Brennen von Töpferwaren . . . . . [P] 174
— zum Brennen von Tonwaren . . . . . [P] 174
— für chemische, metallurgische und andere Prozesse [P] 142
— zum Rösten von Erzen usw. . . . . [P] 142
— zum Sublimieren und Destillieren von Schwefel [P] 107
— neuer, gewölbeloser, kontinuierlicher . . . . . [Z] 130
Ofenanlage zum Brennen von Kalk, Zement, Erz [P] 8
— zum Brennen von Tonwaren . . . . . [P] 108
Ofenausfütterungen, ff., Herstellung . . . . . [Z] 127
— s. a. Futter.
Ofenbau und ff. Erzeugnisse auf der Ausstellung „Gas und Wasser", Berlin . . . . . [O] 149
Ofenbauer, seine Ansicht über enge Zusammenarbeit mit dem Gaswerk . . . . . [Z] 111
Ofenbaukonferenz in Rußland . . . . . [V] 204
Ofenbewehrungen . . . . . [Z] 194

Digitized by Google

Seite

Ofenfutter, Tiegel usw. . . . . [O] 5
Ofenfuttermauerwerk der Ziegel- und Kalköfen, Ausbesserungen . . . . . [Z] 11
Ofensohlen, Wärmefluß . . . . . [Z] 64
Ofensteine, praktische Prüfung . . . . . [Z] 162
Ofenwände, Wärmedurchgang . . . . . [TU] 6
Optische Methoden als Behelf für die Untersuchung ff. Stoffe . . . . . [Z] 177
Otto-Koksöfen . . . . . [O] 26
o-Oxychinolin, Verwendung im keramischen Industrielaboratorium . . . . . [Z] 128

Packard-Automobil-Fabrik, Kerntrockenkammer mit ununterbrochener Arbeitsweise . . . . . [Z] 83
Papierindustrie, ff. Stoffe . . . . . [Z] 110
Physikalische Beschaffenheit ff. Stoffe . . . . . [Z] 110.
— Chemie der Silikate . . . . . [B] 126
— Eigenschaften von Glaswannensteinen . . . [O] 75
— — der Tone . . . . . [Z] 10
— — von ff. Wannenblöcken . . . . . [Z] 82
Plastische Massen . . . . . [Ind] 161
— s. a. Stampfmassen, Beton, Ausstampfmassen.
Plastizität . . . . . [O] 101
— und verwandte Eigenschaften der Tone . . . [Z] 110
Platten, wassergekühlter Tunnelofen zum Brennen [Z] 177
Platzen von ff. Stoffen in Öfen mit Ölfeuerung . [Z] 65
Polen. Geplante Großgasereien . . . . . [W] 158
Poren, Anteil an offenen und geschlossenen in keramischen Erzeugnissen . . . . . [Z] 11
Poröse ff. Formlinge, Herstellung unter Anwendung von gasentwickelnden Stoffen . . . . . [P] 190
Porzellanfabrikation . . . . . [B] 96
Preise ff. Materialien in Italien . . . . . [W] 123
— ff. Materialien in Rußland . . . . . [W] 123
Prüfmethoden in Amerika, Normung . . . . . [O] 56
— s. a. Laboratorien.
Prüfnormen, amerikanische, für ft. Werkstoffe . [Z] 177
— s. a. Normung.
Prüfung ff. Stoffe, allgemeine Betrachtungen . . [Z] 128
— — — Fortschritte . . . . . [Z] 194
— — — im Laboratorium einer amerikanischen Fabrik [Z] 65
— — — industrielle . . . . . [Z] 162
— der Ofensteine s. Ofensteine.
Prüfungslaboratorium einer Fabrik ff. Erzeugnisse [Z] 128
Prüfverfahren und Lieferbedingungen für ff. Stoffe [Z] 97
Prüfungsvorschriften, normierte, in Amerika. . . [O] 74
Pyromentin . . . . . [Ind] 109
Pyroment-Zeitung. . . . . [Ind] 161
Pyrometereinbau bei Schachtöfen, insbesondere Röstöfen . . . . . [P] 173

Qualität, wo sie rechnet . . . . . [Z] 176
Qualitäts-Tonbergbau . . . . . [Z] 144
Quarz, Umwandlungsprodukte . . . . . [Z] 65
Quarzhaltige Tone, Ausdehnungsverhalten. . . . [Z] 127
Quarzsand, Verwendung für Silikasteine . . . . [Z] 144
Querfestigkeit der Schamottesteine und der Einfluß reduzierender Gase. . . . . [Z] 10
— — — Einfluß plötzlicher Temperaturänderung [Z] 110

Rationelle Analyse der ff. Tone durch Schwefelsäureaufschluß . . . . . [Z] 194
— — kaolinitischer Tone . . . . . [Z] 162
Rationalisierung in der Industrie ff. Stoffe . . . [Z] 112
Raumänderung s. Volumänderung.
Rechentafeln, keramische, zum Gebrauch in Laboratorien . . . . . [B] 175
Reduzierende Gase und ihr Einfluß auf die Querfestigkeit der Schamottesteine . . . . . [Z] 10; [O] 74
Regenerativherdofen . . . . . [P] 7, 142
Regenerativkoksofen . . . . . [P] 81
— kohlenstaubgefeuerter . . . . . [P] 81
— mit senkrechten Heizzügen . . . . . [P] 51
— mit Unter- und Oberfeuerung . . . . . [O] 95
Regenerativkoksofenbatterie mit stehenden Kammern [P] 8
— s. a. Koksöfen, Verkokungsindustrie . . . [P] 8, 189
Regeneratoren, Berechnung . . . . . [Z] 177
— Beziehung zum ff. Konstruktionsmaterial . . [Z] 11
— Funktion im Zusammenhang mit ff. Konstruktionsmaterial . . . . . [Z] 129
— s. a. Wärmespeicher.
Reichskohlenrat, Kohlenstaubausschuß . . . . . [V] 112
Reichsunfallverhütungswoche . . . . . [V] 12
Reinigung von Rohkaolin nach dem Schaum-Schwimmverfahren . . . . . [Z] 144
Rekuperatoren, Dichtheitsprüfung . . . . . [Fr] 196
— aus Metall . . . . . [TU] 7
Retorten s. Gasretorten, Vertikalretorten.

Seite

Retortenkammern, Wärmeisolierung . . . . . [Z] 83
Rhombenverband . . . . . [Ind] 82
Ringförmiger Kanalofen . . . . . [P] 7
Ringkanalofen, insbesondere mit Schwimmkörper [P] 190
Ringofen zum Brennen von Kalk u. dgl. mit Druckluftzuführung zu den Rosten . . . . . [P] 158
— zum Brennen von Tonwaren . . . . . [P] 158
— mit Kohlenstaubfeuerung . . . . . [P] 140
— mit Lufterhitzungsrohren unter der Sohle . . [P] 140
— Vorrichtung zum Beschicken mit Kalksteinen [P] 124
— Zugregelung . . . . . [BP] 146
Ringofentür aus ff. Steinen . . . . . [P] 125
Risse s. Schwindrisse.
Robertson-Tunnelofen . . . . . [Z] 127
Röntgenstrahlenuntersuchung eines Silikasteines . [Z] 162
Rösten von Erzen im Drehrohrofen . . . . . [P] 189
Röstofen für Erze . . . . . [P] 125, 142
— für Zinkblende . . . . . [P] 124
Röst- und Schachtöfen, Pyrometereinbau . . . . [P] 173
Rohkaolin, Reinigung nach dem Schaum-Schwimmverfahren . . . . . [Z] 144
— s. a. Kaolin.
Rohmaterialien der Keramik, mikroskopische Untersuchung . . . . . [Z] 110
Rohstoffe, Fabrikation und Bewertung von Dinas- oder Silikaziegeln . . . . . [Z] 10
— für Silikasteine, wichtigste Strukturerscheinungen [O] 165
Rohstoffbasis der Silikasteine im Donezgebiet . [Z] 10
Rotierender Schmelzofen . . . . . [P] 63
Rußland, Einfuhr ff. Steine 1928 . . . . . [W] 140
— Fabrikation und Rohstoffbasis der Silikasteine im Donezgebiet . . . . . [Z] 10
— Kaolinaufbereitung . . . . . [Z] 82
— neue Fabrik ff. Erzeugnisse. . . . . [W] 188
— Das fünfjährige Fabrikationsprogramm für ff. Erzeugnisse . . . . . [W] 188
Normen für Koksofenanlagen . . . . . [N] 49
— Ofenbau-Konferenz . . . . . [V] 204
— Statistisches aus der Industrie ff. Erzeugnisse [W] 173
— Verkaufspreise ff. Erzeugnisse . . . . . [W] 123
— Verkokungsbedingungen (Schroffenreste) . . . [B] 82
— Zentrallaboratorium des Ukrainischen Silikattrusts, Charkow . . . . . [V] 83
— s. a. Donezgebiet, Woronesch, Tschakow-Sohr.

Schachtbrennöfen . . . . . [P] 124
Schachtofen u. dgl., Entleerungsvorrichtung . . [P] 190
— zum Brennen und Rösten von Kalk, Zement usw. [P] 106
— zum Brennen von staubförmigen Stoffen mit eingebautem Dampferzeuger . . . . . [P] 174
— zum Brennen von Zement oder Kalk . . . . [P] 9
— mit ringförmigem Brennraum . . . . . [P] 190
Schacht- und Röstöfen, Pyrometereinbau . . . . [P] 173
Schamotte, natürliche Ursprungsstätten in Wales [Z] 64
Schamotte- und Silikasteine in der Verkokungsindustrie [TU] 37
Schamotteerzeugnisse des Ukrsilikattrusts . . . . [Z] 194
Schamotteindustrie, Formen und Brennen. . . . [Z] 10
Schamottemasseaufbereitung . . . . . [Z] 10, 161
Schamottemassen . . . . . [B] 160
— Neues über Aufbereitung und Mischung . . [BP] 179
Schamottematerial, Herstellung . . . . . [P] 141
Schamottemauerwerk, Schutzanstrich hierfür . . [Z] 66
Schamottemischungen, Wasserzusatz . . . . . [Z] 110
Schamottestein, kaolinischer, für den Handel . . [Z] 11
— Ersatz durch wassergekühlte Wandungen . . [Z] 162
— hochbeanspruchte für Glaswannenöfen . . . . [Z] 144
— Brennen in Tunnelöfen . . . . . [Z] 64
— Brennen in Tunnelöfen mit Rostfeuerung . . [Z] 110
— erhöhte Lebensdauer durch ff. Anstriche . . [Z] 111
— für Brennöfen . . . . . [Z] 128
— Einfluß plötzlicher Temperaturänderung auf die Querfestigkeit . . . . . [Z] 110
— Einfluß reduzierender Gase auf die Querfestigkeit [Z] 10
— Einwirkung von Schlacken, Bestimmungsmethode [Z] 144
— für flache Bögen . . . . . [Z] 128
— für den Koksofenbau . . . . . [O] 26
— Schutz . . . . . [Z] 11
— Schwindrisse . . . . . [Z] 144
Schamottesteinwerke von Berry Hill . . . . . [Z] 127
Schamottewaren, Herstellungsverfahren . . . . . [P] 124
Schauglas für Feuerungen, Öfen u. dgl. . . . . [P] 159
Schaum-Schwimmverfahren zur Reinigung von Rohkaolin . . . . . [Z] 144
Scheidhauer & Giessing, Fabrikationsverfahren . [Z] 82
Schieferton, Untersuchungen über neue Wege der Aufbereitung . . . . . [B] 143
Schlacke, Einfluß der chemischen Zusammensetzung derselben . . . . . [Z] 128
— s. a. Verschlackung, Aschen, Kohlenaschen.

Seite

Schlacken- und aschenfestes Mauerwerk. . . [Z] 11, 65
Schlackenangriff, Widerstandsfähigkeit von Dampfkesselsteinen . . . . . [Z] 162
— ff. Materialien, Prüfung des Widerstandes . . [Z] 128
— auf ff. Stoffe, Einfluß der chemischen Zusammensetzung . . . . . [Z] 128
Schlackenangriffsprüfung . . . . . [O] 72
Schlackeneinwirkung auf Schamottesteine, Bestimmungsmethode . . . . . [Z] 144
Schlackenwiderstandsfähigkeit, höchste ff. Mischungen hierfür . . . . . [Z] 162
Schlämmen, chemisches, von ff. Tonen und Kaolinen, Methodik . . . . . [Z] 193
Schleifen s. Steinschleifen.
Schmelzkessel, elektrische, für Weißmetalle . . . [Z] 129
— aus verschiedenem Baustoff. . . . . [P] 173
Schmelzofen . . . . . [P] 124
— mit mehreren Tiegeln . . . . . [P] 62
— neuartiger, für hohe Temperaturen . . . . . [Z] 177
— rotierender . . . . . [P] 63
— s. a. Tiegelschmelzofen.
Schmelztiegel . . . . . [P] 191
— aus Magnesia und Silika im Induktionsofen . [Z] 127
Schmelzzement mit Zusätzen zur Auskleidung von Öfen, Verfahren zur Herstellung . . . . . [P] 141
— s. a. Zement, Mörtel, Anstrich usw.
Schmiedeofen mit Ölfeuerung . . . . . [Z] 66
Schnellmischer . . . . . [BP] 179
Schöndeling-Kokslöscher . . . . . [BP] 50
Schornstein, Konstruktion mit Berücksichtigung von Zug und Leistung . . . . . [Z] 129
Schutz der Schamottesteine . . . . . [Z] 11
— s. a. Oberflächenschutz.
Schutzanstrich, neuer, für ff. Material . . . . [TU] 62
— für Schamottemauerwerk . . . . . [Z] 66
— s. a. Anstrich, Oberflächenanstrich.
Schwefel-Destillier- und Sublimierofen . . . . . [P] 107
Schweflige Säure, Einfluß auf Brennen von Ton [Z] 110
Schwelereien, Taschenbuch für — . . . . . [B] 10
Schwindrisse bei Schamottesteinen . . . . . [Z] 144
Sedimentationsanalyse, schnelle, neuer Apparat . [Z] 11
— s. a. Korngrößenbestimmung.
Seger- und Kallauner-Methode bei der rationellen Analyse . . . . . [Z] 97
Selbstkosten im Tonbergbau . . . . . [Z] 66
Setterbergs Verfahren zur Herstellung ff. Isoliermittel [BP] 195
Siemens-Martin-Öfen, Bauart Maerz, Erfahrungen [Z] 194
— Berechnung von Wärmespeichern . . [O] 85, 117, 197
— Betrieb mit Koksofengas . . . . . [Z] 11
— Ersparnisse durch Isolierung der Wärmespeicher [Z] 111
— ff. Stoffe . . . . . [B] 109
— neuer Bauart, Überwachungseinrichtungen . . [Z] 193
— neue elektrische Türhebevorrichtung . . . . [Z] 97
— mit Regelung nach dem Isley-System . . . . [Z] 129
— Röntgenuntersuchung des Zahngefüges eines Silikasteines . . . . . [Z] 162
— spektralpyrometrische Messungen . . . . . [B] 10
— Steine hierfür . . . . . [O] 134
— für Talbot-Verfahren . . . . . [Z] 194
— Temperaturmessungen . . . . . [Z] 194
— s. a. Martinöfen.
Silika als ff. Material in der Stahlindustrie . . . [Z] 162
— s. a. Dinas.
Silika- oder Dinasziegel, Rohstoffe, Fabrikation und Bewertung . . . . . [Z] 10
Silikaerzeugnisse der Krasnogorowski-Werke, Qualität [Z] 194
Silika- und Magnesiatiegel, Erzeugung im Induktionsofen . . . . . [Z] 96
Silika-Schamottestein . . . . . [Z] 109
Silika- und Schamottesteine in der Verkokungsindustrie [TU] 37
Silikasteine, Bindemittel . . . . . [Z] 127
— ohne Bindemittel . . . . . [O] 5
— Dauerhaftigkeit . . . . . [Z] 162
— Eigenschaften . . . . . [Z] 176
— Fabrikation und Rohstoffbasis im Donezgebiet [Z] 10
— kalk- oder tongebundene . . . . . [TU] 62
— für Koksöfen, Eigenschaften und Gütevorschriften [O] 21
— aus Quarzit ohne Bindemittel . . . . . [O] 133
— aus Quarzsand . . . . . [Z] 144
— spezifisches Gewicht . . . . . [Z] 10
— Sprünge . . . . . [Z] 162
— ton- und kalkgebundene, Eigenschaften und Lebensdauer . . . . . [Z] 65
— wichtigste Strukturerscheinungen der Rohstoffe [O] 165
Silikasteinherstellung in Nordwales . . . . . [Z] 127
Silikate, Eisenbestimmung . . . . . [Z] 11
— physikalische Chemie der — . . . . . [B] 126

Digitized by Google

Seite

Silikattrust, Ukrainischer, zu Charkow, Zentrallaboratorium . . . [V] 83
Siliziumfreie Tiegel . . . [O] 5
Siliziumkarbid als ff. Material . . . [Z] 127
— s. Karborundum oder C?
Sillibid . . . [TU] 6
Sillimanit-Cyanit . . . [Z] 11
Sillimanit s. a. Europäische Koppers Sillimanit G. m. b. H.
„Simplex"-Koksofen . . . [TU] 42; [Z] 111
Sintermassen, keramische . . . [Z] 64
Sklovsky-Rekuperator . . . [TU] 7
Sonderausschuß für Glashäfen, Lebensdauer von Glasfabrikshäfen . . . [Z] 145
Sondersteine, ff., Beiträge zur Kenntnis . . . [B] 63
South Yorkshire Chemical Works, neue Koksofenanlage [TU] 39
Spezifikationen s. Gütevorschriften, Lieferbedingungen, Normung.
Spezifisches Gewicht ff. Materialien, Bestimmung [O] 5
— — der Silikasteine . . . [Z] 10
Sprünge in Silikasteinen . . . [Z] 162
Stahlindustrie, Silika als ff. Material . . . [Z] 162
Stahlschmelzen im Hochfrequenzofen . . . [Z] 145
Stahlwerke, Steine hierfür . . . [O] 134
Stahlwerksbetrieb, ff. Steine . . . [Z] 129
Stampfen von Konverterböden . . . [Z] 65
Stampffeuerbögen . . . [Z] 126
Stampfmassen s. a. Ausstampfmassen, Beton, plastische Massen.
Statistisches aus der Industrie ff. Erzeugnisse in Rußland . . . [W] 173
Statut ff. Erzeugnisse . . . [Z] 144
Staubförmige Stoffe, Brennen . . . [P] 174
Staubkohlengefeuerte Öfen, Verwendung der ff. Stoffe in diesen . . . [Z] 128
Staubkohlenfeuerungen, Steine hierfür . . . [Z] 128
Steatit-Magnesia A.-G., neue Tunnelofenanlage . [Z] 127
Steine, ff., Herstellung . . . [P] 191
Steingutkapselfabrikation, Probleme . . . [Z] 127
Steinschleifmaschinen, patentierte, der Westfalia-Dinnendahl A.-G. . . . [BP] 178
Steinzeug . . . [B] 175
— Normung . . . [Z] 178
Sterchamolsteine zur Isolierung einer Koksofengruppe [Z] 66
Stettiner Chamottefabrik, Bedeutung . . . [V] 130
Stoffe, ff. Anforderungen . . . [Z] 65
— — Form . . . [Z] 128
— — Fortschritte in der Pg. . . . [Z] 194
— — Fortschritte in der Herstellung und Verwendung [Z] 145
— — Versagen bei hohen Temperaturen . . . [Z] 110
— — zuverlässige . . . [Z] 96
Stopair, Neutron, Capol . . . [Z] 11
Struktur ff. Materialien . . . [O] 71
— s. a. Mikrostruktur, Gefüge.
Struktur erscheinungen, wichtigste, bei Rohstoffen für Silikasteine . . . [O] 165
S.- und G.-Verfahren . . . [Z] 161

Tagung des Bundes deutscher Fabriken ff. Erzeugnisse [Z] 11, 163; [V] 112
Talbot-Verfahren, Bau und Betrieb eines 200-t-Siemens-Martin-Ofens hierfür . . . [Z] 194
Taschenbuch für Gaswerke, Kokereien, Schwelereien und Teerdestillationen . . . [B] 10
Technische Kontrolle, Vorteile für ff. Hersteller und Verbraucher . . . [TU] 187
Technologe in der ff. Industrie . . . [Z] 163
Teerdestillationen, Taschenbuch für — . . . [B] 10
Temperatur und Festigkeit, Beziehung bei ff. Baustoffen [Z] 65, 128
— Einfluß auf mechanische Eigenschaften der Silikaerzeugnisse . . . [O] 134
— — auf wärmeisolierende Stoffe . . . [Z] 161
Temperaturänderung, plötzliche, der Einfluß auf die Querfestigkeit der Schamottesteine . . . [Z] 110
Temperaturerhöhungseinfluß auf den Verflüssigungsgrad der aus Woronesch-Tonen hergestellten Hafenmassen . . . [Z] 65
Temperaturmessungen an Siemens-Martin-Öfen . [Z] 194
Temperaturwechselempfindlichkeit ff. Steine . . [O] 72
Temperofen, gasgefeuerter . . . [Z] 97, 194
Tiegelofen für hohe Temperaturen, Konstruktion [Z] 66
— zum Schmelzen von Schriftmetall . . . [P] 106
Tiegelschmelzofen mit ringförmigem Feuerkanal . [P] 62
— für Weichmetalle . . . [P] 140
Tiegel, Muffeln usw., Herstellung . . . [O] 4
— Ofenfutter usw. . . . [O] 5

Seite

Tiegel aus Silika und Magnesia, Herstellung . . [Z] 161
— hochff., siliziumfreie . . . [O] 5
— s. a. Magnesiatiegel.
Titansäure und Eisenoxyd, Bestimmung in Tonprodukten . . . [Z] 110
Töpfereiindustrie, ff. Stoffe hierfür . . . [Z] 11
Töpferwarenbrennofen . . . [P] 174
Töpfereiwaren, neuartiger Tunnelofen hierfür . . [Z] 111
Ton, Einfluß des Wasserdampfes und schwefliger Säure beim Brennen . . . [Z] 144
— Kohle, Kaolin . . . [Z] 176
Tone, eisenhaltige, Untersuchung über Verglasung und Brand . . . [Z] 64, 127
— kaolinitische, rationelle Analyse . . . [Z] 162
— physikalische Eigenschaften . . . [Z] 10
— quarzhaltige, Ausdehnungsverhalten . . . [Z] 127
— tonerdereiche, im Staate Missouri . . . [O] 69
— und ff. Erzeugnisse in der Glasindustrie Chiles [Z] 64
— im Lichte der Kolloidkunde . . . [Z] 144
— und Kaoline, Verflüssigung . . . [Z] 144
— Methodik des chemischen Schlämmens . . . [Z] 193
— Plastizität und verwandte Eigenschaften . . [Z] 110
— des Westerwaldes und Rheinlandes, Beziehungen der Eigenschaften . . . [Z] 193
— und Böden, neues Verfahren zur Korngrößenuntersuchung . . . [Z] 65
Ton- und kalkgebundene Silikasteine, Eigenschaften und Lebensdauer . . . [Z] 65
Ton- und Kaolinvorkommen, geologische Ursachen der Verbreitung . . . [Z] 10
Tonabbau im Stollenbetrieb . . . [Z] 161
Tonanalyse, rationelle . . . [Z] 162
— s. a. rationelle Analyse.
Tonbergbau . . . [Z] 144
— Selbstkosten . . . [Z] 66
— und steuerliche Lasten . . . [Z] 83
— wirtschaftliche Lage . . . [Z] 11
Tonbrennen . . . [Z] 64
Toneigenschaften, physikalische, Veränderung unter dem Einfluß der Vakuumbearbeitung . . . [Z] 144
Tonerde, Eigenschaften von Mischungen mit Ton bei verschiedenen Brennbedingungen . . . [Z] 176
Tonerdehaltige Silikate als Zusatz zu ff. Gegenständen [O] 4
Tonerdereiche Tone im Staate Missouri . . . [O] 69
Tonfreie ff. Stoffe in den Vereinigten Staaten . [Z] 130
Tonindustrie-Kalender 1929 . . . [B] 96
Tonindustrie, Laboratoriumsbuch . . . [B] 9
Tonprodukte, ff., Bestimmung von Titansäure und Eisenoxyd . . . [Z] 110
Tonröhren und -körper, Vakuumbehandlung . . [Z] 65
Tontrocknung, Versuche . . . [Z] 110
Tonuntersuchung, Anwendung der Kolloidchemie [Z] 144
Tonverflüssigung . . . [Z] 193
Tonwaren, Brennen in kreisförmigem Tunnelofen [P] 142
— Brennofen . . . [P] 108, 179
— Ringofen zum Brennen . . . [P] 158
Trockenanlagen, kontinuierliche, zur künstlichen Trocknung keramischer Erzeugnisse . . . [Z] 65
— Konstruktion und Wiederinstandsetzung . . . [Z] 10
— Prüfung derselben in der Bohnsack Brick Co. [Z] 176
Trockenkammer für ununterbrochenen Durchgang [Z] 111
Trockenmahlung von ff. Stoffen . . . [Z] 64
— s. a. Feinmahlung, Aufbereitung.
Trockenschrank für Laboratorium . . . [TU] 123
Trockensystem durch Abwärme . . . [Z] 83
Trockenvorrichtung für Kohle, ringförmige . . . [P] 9
Trocknen . . . [Ind] 64
— von Ton, Versuche . . . [Z] 110
Trocknung in der keramischen Industrie . . . [Z] 176
— keramischer Waren, Messung der Luftfeuchtigkeit [Z] 10
— künstliche, keramischer Erzeugnisse in kontinuierlicher Trockenanlage . . . [Z] 65
— von Tonen und tonigen Massen . . . [Z] 176
Tschassow-Jar-ff. Tone . . . [Z] 110
Tschechoslowakei, Wirtschaftslage der ff. Industrie 1928 [W] 139
— s. a. Böhmen.
Tschechoslowakische Glasindustrie, Adreßbuch . [B] 96
— keramische Gesellschaft . . . [V] 130, 145
Tschechoslowakischer Verband für die Prüfung und Erforschung technisch-wirtschaftlicher Materialien und Konstruktionen . . . [Z] 178
Tuberkulose s. Lungentuberkulose.
Tür für Ringöfen . . . [P] 125
Türhebevorrichtung, neue, elektrische, für Siemens-Martin-Öfen . . . [Z] 97
Tunnelofen . . . [P] 107, 192, 159
— (E. J. C. T.) . . . [Z] 161, 177

Seite

Tunnelofen, elektrische, Entwurf . . . [Z] 163
— elektrischer, theoretische Betrachtungen zur Konstruktion . . . [Z] 129
— kreisförmiger, zum Brennen von Tonwaren . [P] 142
— wassergekühlter, zum Brennen von Platten . [Z] 177
— in Amerika . . . [Z] 163
— auch für kleinere Anlagen, wachsende Verwendung [TU] 62
— und Betrieb . . . [Z] 11
— zum Brennen ff. Stoffe . . . [Z] 127
— mit Durchleitungskanälen im Gewölbe . . . [P] 140
— im Querstrom beheizt . . . [P] 88
— von Robertson . . . [Z] 127
— mit Rostfeuerung . . . [Z] 161
— mit Rostfeuerung zum Brennen von Schamottesteinen . . . [Z] 110
— für Töpfereiwaren, neuartiger . . . [Z] 111
— mit Unterzug zum Brennen keramischer Erzeugnisse [Z] 177
— Verwendungsweise der Brennstoffe . . . [Z] 177
— vollständig automatischer, für Zierware . . . [Z] 145
— s. a. Unterzugtunnelofen, Muffeltunnelofen.
Tunnelofenanlage zum Brennen von Schamottesteinen [Z] 64
— für ff. Stoffe . . . [Z] 144
— neue, der Steatit-Magnesia A.-G. . . . [Z] 127

Überwachungseinrichtungen an einem Siemens-Martin-Ofen neuer Bauart . . . [Z] 193
Überzüge aus Zirkonmassen . . . [O] 4
— s. a. Anstrichmassen.
Ukrainisches Institut für Silikatindustrie . . . [Z] 145
Ukrsilikattrust, Schamotteerzeugnisse . . . [Z] 194
Umwandlung, kristallinische, des Kaolins . . . [Z] 110
Umwandlungspunkte des Quarzes . . . [Z] 65
Unfallverhütungs-Kalender 1930 . . . [B] 193
Ungarn. Lage der ff. Industrie . . . [W] 189
Ungebrannte Schamottekörper, Druckfestigkeit . [Z] 127
Untersuchungsmethoden ff. Stoffe . . . [Z] 177
— keramische, mathematische Beurteilung der Meßergebnisse . . . [O] 137
Untersuchungen über neue Wege zur Aufbereitung ff. Schiefertones . . . [B] 143
— s. a. Prüfmethoden, Laboratorien.
Unterzugofen für große Schamottblöcke, Brennstoffverbrauch . . . [Z] 193
Unterzugtunnelofen zum Brennen von Tonprodukten [Z] 111

Vakuumbearbeitung, Einfluß auf die physikalischen Toneigenschaften . . . [Z] 144
Vakuumbehandlung von Tonröhren und -körpern [Z] 65
Veränderung der physikalischen Toneigenschaften unter dem Einfluß der Vakuumbearbeitung . . . [Z] 144
Verbrennungsräume in amerikanischen Großkraftwerken bauliche Ausführung . . . [Z] 66
Verbrennungsraumwandungen, neue Ausbildung . [Z] 110
Vereinigte Staaten von Nordamerika, Fortschritte auf ff. Gebiet . . . [O] 69
— Herstellung von tonfreien ff. Stoffen . . . [Z] 130
— s. a. Nordamerika, Amerika und Nordkarolina.
Verflüssigung von Tonen und Kaolinen . . [Z] 144, 193
— Woronescher Tone und hieraus hergestellte Hafenmassen . . . [Z] 10
Verflüssigungsgrad der Hafenmassen aus Woronesch-Tonen, Einfluß der Temperaturerhöhung . . [Z] 65
Verglasung und Brand eisenhaltiger Tone, Untersuchung [Z] 64, 127
Vergütungsanlage, kontinuierliche, für Zahnräder [Z] 66
Vergütungsöfen, elektrische . . . [Z] 66
Verkokungsanlagen für Gaswerke, Ausbildung und ff. Stoffe hierfür . . . [Z] 111
Verkokungsbedingung in Rußland, Schriftenreihe [B] 82
Verkokungsindustrie, Silika- und Schamottesteine [TU] 37
— s. a. Regenerativkoksöfen, Koksöfen.
Verpackung in der ff. Industrie . . . [V] 12
— ff. Materialien . . . [Z] 130
Versagen ff. Stoffe bei sehr hohen Temperaturen [Z] 110
Verschlackung ff. Stoffe, Untersuchungen . [B] 63; [Z] 128
Vertikalkammer mit nassen Verschlüssen, Schutzvorrichtung für den unteren Teil . . . [P] 189
Vertikalkammerofen in stetigem Betrieb . . . [Z] 111
— s. Gaswerksöfen.
Vertikalkammerofenanlage, stetig betriebene, in Salzburg, Erfahrungen . . . [Z] 177
Vertikalretorten, ff. Stoffe hierfür . . . [Z] 65, 110
— Instandhaltungskosten . . . [Z] 65
— kontinuierliche, im Gaswerk Saltley . . . [Z] 97
— s. a. Gasretorten, Retorten.
Verzinkungsofenanlagen . . . [Z] 97
Vitral . . . [Ind] 82
Volumenänderung, thermisch-reversible, Bestimmung [Z] 162

Digitized by Google

Seite

Vorherde zur Entschwefelung des Kupolofeneisens [Z] 111
— von Gießereikupolöfen, verschiedene Ausführungen [Z] 111
Vorkommen von Bentonit in Südarkansas . . . [Z] 144
Vortragsreihe über ff. Baustoffe . . . . . [V] 130

Wales, natürliche Ursprungsstätten der Schamotte [Z] 64
Wärmeausdehnung von Magnesium und Legierungen [Z] 127
— des Mullits . . . . . [Z] 162; [TU] 121
— ff. Stoffe bis 1600° C, neue Apparatur zur Messung [O] 3
— ff. Baustoffe, Messungen . . . . . [O] 5
— s. a. Ausdehnung, Dehnung.
Wärmebehandlung, elektrische Öfen hierfür . . . [Z] 177
Wärmebehandlungsofen für Kugellagerteile . . . [Z] 129
Wärmedurchgang durch Ofenwände . . . . . [TU] 6
Wärmefluß durch Ofensohlen . . . . . [Z] 64
Wärmeisolierende Stoffe, Einfluß der Temperatur [Z] 161
Wärmeisolierung im Eisenhüttenbetrieb, Anwendung und Wert . . . . . [Z] 66
— von Öfen . . . . . [Z] 66
— von Retortenkammern . . . . . [Z] 83
— s. a. Isolierung.
Wärme- und Kälteschutz in der Industrie . . . [B] 108
Wärmeleitfähigkeit von isolierenden und ff. Materialien, Methoden zur Messung . . . . . [Z] 65, 110
Wärmöfen für legierte Rohstahlblöcke . . . . . [Z] 66
Wärmöfengewölbe, Wirtschaftlichkeit ihrer Isolierung [Z] 66
Wärmespeicher, Ausgitterung . . . . . [Z] 162, 177
— Berechnung . . . . . [Z] 11
— bei Siemens-Martin-Öfen, Berechnung [O] 85, 117, 197
— beim Siemens-Martin-Ofen, Ersparnisse durch Isolierung . . . . . [Z] 111
— Wirkungsgrad des Gitterwerks . . . . . [TU] 187
— s. a. Regeneratoren.
Wärmeübergang von Brenngasen auf die Kapseln, Möglichkeit einer Verbesserung . . . . . [Z] 128
Wärmeübertragungsformeln, grundlegende für Leitung und Berührung . . . . . [Z] 64
Wärmeüberwachung in technischen Betrieben, Organisation . . . . . [B] 175
Wärmewirtschaftliche Möglichkeiten und Notwendigkeiten in der keramischen und ff. Industrie . [Z] 161
Wandbeheizung in senkrechter Richtung im Koksofenbau . . . . . [O] 29

Seite

Wannenblöcke, ff., physikalische Eigenschaften . [Z] 82
— Untersuchung über die Erosion . . . . . [Z] 128
— Prüfmethode für die Dauerhaftigkeit . . . . [Z] 194
— s. a. Glasindustrie, Drahtglasindustrie, Spiegelglasindustrie, Häfen usw.
Wannenglasschmelzöfen, Reparatur in den Konstantinowski-Werken . . . . . [Z] 194
Warmbehandlung, Regenerativofen hierfür mit Koksbeheizung . . . . . [Z] 129
Warmbehandlungs- und Wärmeöfen, elektrische . [Z] 111
Wasserdampf und schweflige Säure, Einfluß auf das Brennen von Ton . . . . . [Z] 110, 144
Wassergehalt der Kohle, Einfluß auf die Koksbeschaffenheit . . . . . [Z] 177
Wassergekühlte Wandungen als Ersatz für den Schamottestein . . . . . [Z] 162
Wassergekühlter Tunnelofen zum Brennen von Platten [Z] 177
Wasserrohrkessel mit Ölfeuerung für vorgewärmte Luft, Einbau . . . . . [Z] 129
Weißmetall-Schmelzkessel, elektrische . . . . . [Z] 129
Weko-Steinschleifmaschine . . . . . [BP] 178
Weltproduktion von Graphit . . . . . [W] 123
Westerwald, Eigenschaften verschiedener Tone . [Z] 193
Wetamaterial, neuer ff. Baustoff . . . . . [Z] 128
Widerstandsofen, elektrischer, verbesserte Form . [Z] 129
— moderner, elektrischer . . . . . [Z] 66
Wifa, Organisation . . . . . [V] 67
— Tätigkeit 1928/29 . . . . . [Z] 194
Wild-Barfield-Härteöfen, elektromagnetische . . . [Z] 129
Williamson-Ofen für ff. Stoffe . . . . . [Z] 161
Wirtschaft und Wissenschaft in der Industrie ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 53
Wirtschaftliche Lage im deutschen Tonbergbau . [Z] 11
— — der ff. Industrie Deutschlands . . . . . [Z] 11
Wirtschaftslage in der ff. Industrie 1928 . . . . [Z] 130
— der ff. Industrie in Rußland . . . . . [W] 173
— der Schamotteindustrie Oberfranken . . . . [W] 105
— der Schamotteindustrie Oberfrankens 1929 . . [W] 172
— der tschechoslowakischen Industrie ff. Materialien 1928 . . . . . [W] 139
Wissenschaft und Wirtschaft in der Industrie ff. Erzeugnisse . . . . . [O] 53
Woodall-Duckham-Kammerofen . . . . . [Z] 127, 163
Woronescher Tone, Verflüssigung und hieraus hergestellte Hafenmassen . . . . . [Z] 10, 65

Seite

Zement, ff. . . . . [Z] 11
— — monolithischer, vergleichende Prüfung . . [Z] 144
— — und Mörtel als nutzbringender Nebenbetrieb [Z] 11
— s. a. Anstrichmassen, Ausfugungsmaterial, Schmelzzement und Mörtel.
— und Beton, hydraulischer, ff. . . . . [Z] 127, 129
Zement- und Kalkofen, ff. Stoffe . . . . . [Z] 66
Zementbrennofen . . . . . [P] 8, 9, 106
— mit Einrichtung zum Granulieren des Rohstoffes vor dem Brennen . . . . . [P] 62
— Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit . . . [Z] 145
Zement-Drehrohrofen . . . . . [P] 8, 192
Zementschmelzofen . . . . . [P] 141
Zettlitzer Kaolin, Standardprüfung . . . . . [Z] 128
Ziegel, ff. . . . . [O] 5
— s. a. Hohlziegel.
Ziegelei-Berufsgenossenschaft . . . . . [V] 112, 130
Ziegelbrennöfen, Untersuchung über den Zug, Temperatur und Verbrennungsbedingungen . . . . . [B] 64
Ziegelformlinge, Trocknen . . . . . [B] 193
Ziegel- und Kalköfen, Ausbesserungen am Ofenfuttermauerwerk . . . . . [Z] 11
Ziegelmesser, Der . . . . . [Z] 110
Ziegelringofen mit doppelten Trennwänden . . . [P] 106
Ziegelwelt . . . . . [V] 12
Zinkblende-Röstofen . . . . . [P] 124
Zirkol . . . . . [TU] 6
Zirkon, Herstellung ff. Gegenstände hieraus . . [Z] 107
Zirkonium . . . . . [Z] 128
Zirkonmassen, hochff. und Überzüge . . . . . [O] 4
Zirkonoxyd usw., Mischungen . . . . . [O] 4
— Herstellungsverfahren nichtsinternder, hochff. Gegenstände hieraus . . . . . [P] 125
Zirkonsteine . . . . . [B] 63
Zugfestigkeit und Dehnung ff. Stoffe für die Glasindustrie . . . . . [Z] 11, 110
— s. a. Festigkeit, Querfestigkeit.
Zugregelung bei Ringöfen . . . . . [BP] 146
Zugspannungs- und Dehnungsprüfungen an ff. Stoffen für Glasfabriken . . . . . [Z] 66
Zuschlagstoff, verbrauchte ff. Erzeugnisse hierfür [Z] 128
Zustellung basischer Herde mit Magnesit oder Dolomit [Z] 162
— der Lichtbogenöfen, Haltbarkeit . . . . . [O] 1, 75
— ff., mit Kühlrohrvorsatz versehen . . . . . [P] 106

III. Verzeichnis der unter Firmennachrichten, Veröffentlichungen der Industrie usw. genannten Firmen.

Adolfshütte, Kaolin- und Chamottewerke, A.-G., Crosta-Adolfshütte 68, 99, 114, 163
A.-G. Alphons Custodis, Tonwerk Satzvey 132
A.-G. Isselburger Hütte, vorm. Joh. Nering-Bögel & Cie., Isselburg 180
A.-G. für Kohlendestillation i. L., Düsseldorf 84
Allgemeine Ofenbauges. m. b. H., Berlin 163, 164
Allgemeine Ofenbaugesellschaft m. b. H., Potsdam . 180
Allgemeiner Ofenbau Mittelrhein, G. m. b. H., Bonn a. Rhein 67
Alpine A.-G., Eisengießerei und Maschinenfabrik Augsburg 68
Anhalter Chamottewerke, A.-G., Unterwiederstaedt bei Sandersleben 84, 100, 114, 131
Annawerk, Chamotte- u. Tonwarenfabrik, Oeslau b. Coburg 84, 100, 114, 147
Apparatebau und Wärmetechnik Paul Knichalik, Magdeburg 12
Arloffer Thonwerke, A.-G., Arloff i. Rhld. 100

Babcock & Wilcox Co., New York 161
Bad Lausicker Schamottewerke J. Havestadt, Bad Lausick 180
Bamag-Meguin A.-G., Berlin 44
Bauges. für Industrie-Ofen-, Beton- u. Eisenbetonbau, G. m. b. H., Duisburg-Meiderich 163, 180
Baugesellschaft für künstliche Trocknereien m. b. H., Duderstadt 64
Bauxit Trust, A.-G., Zürich 196
Berg & Co., Ges. für Industrie-Ofenbau u. Feuerungsbedarf m. b. H., Köln 163
Betonit-Ofen-Fabrik Schöne & Heilmann, Barmen . . 84
Blascheck, Johann, Söhne, Ofenfabrik, Bruchsal . . 12
Bunzlauer Werke Lengersdorff & Comp., G. m. b. H., Bunzlau 84

Chamottefabrik Thonberg, A.-G., Thonberg b. Kamenz 147
Chamottefabrik Wiesa, vorm. Karl Krause, Wiesa bei Kamenz 100
Chamotte-Industrie Gagenburger-Schwalb, A.-G., Hettenleidelheim 68, 131
Chamotte- u. Klinker-Fabrik Waldsassen, A.-G., Waldsassen 164
Chamotte- u. Tonwarenfabrik Peter Grün & Co., G. m. b. H., Eppertshausen b. Dieburg 163
Chamotte- u. Tonwarenfabrik Mariewerk, G. m. b. H., Oebles b. Lützen 196
Collin, F. J., Dortmund 43, 45
Collmener Schamottewerke, G. m. b. H., Collmen bei Colditz 99, 131
Condett Iron Comp., Ltd., Derwenthaugh b. Newcastle 116
Copelia-Poumay-Kupolofen Vertriebsges. m. b. H., Köln 163
Covell Corporation, Philadelphia 148

Dampfbackofenbau, G. m. b. H., Nürnberg 163
Deutsch-Amerikanische Elektroofen Ges. m. b. H., Berlin 99, 113
Demag A.-G., Duisburg 45
Deutsche Asbest- u. Celite-Ges. m. b. H., Berlin . . . 161
Deutsche Carborundum-Werke, G. m. b. H., Reisholz 100
Deutsche Formmassen-Ges. m. b. H., Berlin 84
Deutsche Graphitwerke, G. m. b. H., Dohna bei Pirna 67
Deutsche Ofenbauges. m. b. H., Berlin 180
Deutsche Quarzschmelze Gleichmann & Co. G. m. b. H., Ammendorf bei Halle 113
Deutsche Quarzschmelze Gleichmann & Hopf, G. m. b. H., Spandau 114
Deutsche Schamotte-Vertriebsges. m. b. H., Berlin . . 99
Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, A.-G., Berlin 112, 132, 146, 163
Dönicke, Industrie-Ofenbau, Komm.-Ges., Düsseldorf 131
Dörentruper Sand- u. Tonwerke G. m. b. H., Dörentrup 12, 100
Dommitzscher Tonwerke, A.-G., Dommitzsch a. d. E. 148, 163
Donau-Tiegelwerk A.-G., Nürnberg 164
Druckfeuerung, G. m. b. H., Kaiserslautern 68

Eberhard, E., G. m. b. H., Rothaus bei Oppeln . . 12
Eirich, Gustav, Hardheim 170
Elektro-Osmose A.-G. (Graf-Schwerin-Gesellschaft), Berlin 114, 146
Elektroschmelzwerk Kempten, A.-G., Kempten/Allgäu 164
Epiag, Erste böhm. Porzellanindustrie, A.-G., Karlsbad 148, 164
Erste Floridsdorfer Tonwaren-Fabrik Lederer & Nessényi, A.-G., Wien 148, 164
Erryrys Silica & Spar Comp., Ltd.. 116
Europäische Koppers P. B. Sillimanit Ges. m. b. H., Essen. 131, 149, 160
Evence Coppée & Co., Brüssel 46

Fabrik ff. & säurefester Produkte, A.-G., Berlin . . 68
Feddeler, W., Laboratoriumsbedarf 5
Feuerfeste Industrie, G. m. b. H., Essen 100
Feuer- & Säurefest, G. m. b. H., Düsseldorf 114
Feuerungsbauges. m. b. H., Dortmund 113
Finsterwalder Chamottewerke, G. m. b. H., Lieskau bei Finsterwalde 100
Fonitram, Ges. für ff. Baustoffe m. b. H., Rostock 68, 196
Frankensteiner Magnesitwerke, A.-G., Grochau i. Schl. 180
Freiherrlich Adolf von Schönbergsche Kaolinwerke, Hohburg bei Wurzen i. Sa. 180
Frisia Silikat Werk, G. m. b. H., Harburg-Wilhelmsburg 67, 100

Gail'sche Tonwerke, Wilh., A.-G., Gießen 115
Gasofenbaugesellschaft m. b. H., Duisburg-Meiderich 67
Gasofenbauges. m. b. H., Homberg-Niederrhein 84
Gassener Dampfziegelei u. Tonwarenfabrik R. Balack und Wirsich, G. m. b. H., Komm.-Ges., Sommerfeld bei Frankfurt a. d. Oder 163
Geilhausen & Co., K.-G. für Wärmetechnik, Berlin . 67
Geisenheimer Kaolin-Werke, G. m. b. H., Rüdesheim a. Rhein 196
General Refractories Comp., Philadelphia, Pa. . . . 196
General Refractories Co., Philadelphia 116, 148

Digitized by Google

Seite

General Refractories Ltd., Sheffield 196
Germania Schamotte- u. Steinwerke, G. m. b. H., Siegburg 68
Gewerkschaft Allophanit-Gesellschaft, Kupfererz-, Ton-, Kaolin-, Klebsand & Quarzgruben, Hagen i. W. . 180
Gewerkschaft Neuroder Kohlen- und Thonwerke, Neurode 196
Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Gelsenkirchen-Schalke 45
Giebema, Brüchner, Moebus u. Co., Grafitschmeltiegelfabrik, Dresden 180
Gluwis Ofenbau, A.-G., Berlin 67, 113
Gorges, L., Söhne, Halle a. d. Saale 109
Grafitbergbauges. Pfaffenreuth-Leizesberg, Pfaffenreuth 147
Graphitwerk Kropfmühle, A.-G., München 114, 131, 147, 163
Graphit- & Mineralmahlwerke Robert v. Kalckreutn, Rotwerndorf 147
Gröppel, Fr., Masch.-Fabr., Bochum 50
Großalmeroder Schmelztiegelwerke Becker & Piskantor, Großalmerode 146

Härteöfen-Vertriebsges. m. b. H., Berlin 84
Hallesche Formsandgruben Beidersee, G. m. b. H., Halle a. d. Saale 114
Hangelarer Schamotte- u. Tonwarenfabrik, A.-G., Hangelar 12, 146, 163
Harbison-Walker Refractories Co., Pittsburgh, Pa. . 116
Harrop Ceramic Service Comp., Columbus, Ohio. . . 148
Hartung, Kuhn & Co., Düsseldorf 45
Harzer Quarzit-Werke, G. m. b. H., Halle a. d. Saale 131
Heraeus-Vakuumschmelze, A.-G., Hanau 114
Hessische Schmelztiegel- & Schamottesteinfabrik, Konrad Liphardt & Söhne, Großalmerode 68
Hiby & Schröer A.-G. Fabrik ff. Erzeugnisse, Bergisch-Gladbach bei Köln 44, 132
Hinselmann, Koksofenbauges. m. b. H., Essen .15, 45, 149
Hochtief A.-G. für Hoch- und Tiefbauten vorm. Gebr. Helfmann, Essen 51
Hof & Co., Quarzitbrüche, Langendernbach bei Hadamar 100

Igni Industrie-Ofenbau, G. m. b. H., Köln . . . 100, 180
Indugas, Industrie- u. Gasofen-Baugesellschaft m. b. H., Essen. 100, 113, 146
Industrie-Ofen- u. Generatorenbauges. m. b. H., Köln-Mülheim 100, 180
Industrie-Ofenbau Stahl & Co., G. m. b. H., Hamburg 131, 146
Ingenieurges. für Wärmewirtschaft, A.-G., Köln . . . 147
Issem, Karl, Industrie- u. Laboratoriums-Öfen, Berlin-Buchholz 164

Kaolin- u. Tonwerke A.-G., Meissen 163, 195
Keramchemie, Ges. für Herstellung u. Vertrieb keramischer u. chemischer Produkte m. b. H., Andernach 146
Keramische Elektro-Osmose A.-G., Berlin . . . 84, 113
Keramische Industrie-Bedarfs-A.-G., Dresden 99
— — Berlin 114
Keramische Industrie Rotes Gut in Eibau i. Sa., e. Gen. m. b. H., Eibau i. Sa. 100
Kieselgur- u. Schamotte-Ton, G. m. b. H., Ponholz bei Regensburg 113
Klöckner-Werke A.-G., Abtlg. Mannstaedtwerke, Troisdorf 163, 164, 196
Klönne August, Dortmund 131, 149, 160
„Kogag", Koksofenbau und Gasverwertung-A.-G., Essen-Ruhr 43, 44, 45, 114, 115, 149
Kohlenscheidungsgesellschaft, Berlin 45
Koppers, Heinrich, A.-G., Essen 43, 45, 50, 84, 115, 127, 149
Krupp, Fried., A.-G., Essen 146
Kuhlmey, Aug., Tonwarenfabrik, Ofenbaugeschäft, Inh. Wilh. Kuhlmey, Spandau 12
Laeis-Werke, A.-G., Trier 196
98
Lava-Ofen, G. m. b. H., Hannover 68
Lavino, E. J., & Co., Fabrik ff. Erzeugnisse 176
L'Électro-Réfractaire, Paris 116
Ley, Karl, Ofenbauges. m. b. H., Lüdenscheid . . . 84
Lissat, Eduard, Rohstoffe für keramische u. verwandte Industrien, Regensburg 131
Lurgi, Gesellschaft für Wärmetechnik m. b. H., Frankfurt a. Main 68

Seite

Magnesia-Gesellschaft Tempelhof m. b. H., Berlin . . 163
Mahler, J. F., Komm.-Ges., Industrieofenbau, Eßlingen-Neckar 109
Martin & Pagenstecher A.-G., Silika- & Schamottefabriken, Köln-Mülheim 100, 114, 180
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk 161
Maschinenfabrik Fr. Gröppel. 45
Mittelfränkische Schamotte-Ofenfabrik Wilh. Böttcher, Weißenburg i. Bay. 67, 100
Möncheberger Gewerkschaft, A.-G., Kassel 114, 146, 147, 180

Neizert & Co., Fabrik ff. Produkte, A.-G., Bendorf bei Neuwied 146, 147
Nieskyer Schamotte- u. Klinkerwerke, G. m. b. H., Niesky 84
North American Refractories Co. 148

Oberdreiser Quarzitges. m. b. H., Oberdreis i. Westerwald 100
Obernzeller Graphit- u. Tiegelwerke, G. m. b. H., Obernzell 114, 147
Oberschlesische Chamottefabrik, früher Arbeitsstätte Didier A.-G., Gleiwitz 68, 113, 146
Österreichisch-Alpine Montanges., Wien 148
Ofen-, Tonwaren- u. Schamottefabrik, G. m. b. H., Lissen-Osterfeld 113
Otto, Dr. C. & Co., Dallhausen und Bochum 26, 43, 44, 45, 51, 109, 113, 164

Padelt, Herm. T., Leipzig 68
Passauer Grafitwerke, A.-G., Obererlau 67, 147
Peters, P., Fabrik ff. Produkte, G. m. b. H., Eschweiler 68
Pfälzische Chamotte- und Thonwerke Schiffer & Kircher, A.-G., Grünstadt (Pfalz) 114, 132
Phönix, Chamotte- u. Dinaswerke, G. m. b. H., Spich. 68
Phönix, Herd- u. Ofenvertrieb-Ges. m. b. H., Oberhausen i. Rhld. 12
Pintsch & Dr. Otto G. m. b. H., Berlin. 149
Proctor & Schwartz, Inc., Philadelphia, Pa.. 196
Pyroment G. m. b. H., Berlin 109, 161

Quarzindustrie, G. m. b. H., Aachen 131, 163
Quarzitwerk Kirchbauna, G. m. b. H., Essen 100
Quarzit-Werk Niederwald, G. m. b. H., Essen . . . 84
Quarzsand-Industrie A.-G., Pleinfeld 196
Queens Run Refractories Co., Inc. 116

Reform, Ges. für Heiz- u. Trockenanlagen m. b. H., Görlitz 68
Reissmann, Aug., Maschinenfabrik A.-G., Saalfeld a. d. Saale 84
Rheinische Chamotte- u. Dinas-Werke, Mehlem a. Rh. 147
Rhüdener Chamottewerke, A.-G., Kleinrhüden 67, 68, 100, 131
Richter, Fr. Ad., & Cie., A.-G., Baukastenfabrik, Rudolstadt, Thür. 114, 131
Riegler, Otto, Coburg 113
Rissener Quarz- u. Kieswerke, G. m. b. H., Rissen 84
Rother'sche Kunstziegeleien, G. m. b. H., Liegnitz . . 131
Russische Elektro-Osmose, A.-G., Berlin 99

Sächsische Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann A.-G., Chemnitz 45
Sächs. Steinzeug- u. Chamotte-Werk, vorm. Hugo Wiesner, A.-G., Beiersdorf b. Grimma i. Sa. 67
Schamotte-Werk Karl Fliesen, A.-G., Grünstadt 114, 146, 147
Schamottewerke Klönne G. m. b. H. 149
Schamottewerk Oetisheim Friedrich & Cie., Oetisheim bei Maulbronn. 147
Schamotte- u. Silika-Werke, A.-G., Hönningen a. Rh. 67
Scheidhauer & Giessing A.-G., Bonn 19, 131, 149
Schilde, Benno, Maschinenbau A.-G., Hersfeld, N.-H. 115, 163
Schürmann-Ofen, G. m. b. H., Düsseldorf 67
Seck, Sächsische Elektro-Osmose Kaolinwerke, G. m. b. H., Kemmlitz bei Mügeln 146
Seyboth-Feuerung, G. m. b. H., Bautzen 12
Siegersdorfer Werke, vorm. Friedr. Hoffmann, A.-G., Siegersdorf 68, 100, 196
Siemens, Friedr., A.-G., Berlin 131
Siemens & Halske A.-G., Berlin 33, 149
Siemens Planiawerke, A.-G. für Kohlefabrikate, Berlin-Lichtenberg 180

Seite

Silamit-Werke Dr. Straßmann & Co., Krefeld-Linn 12, 67, 180
Silica Gel, G. m. b. H., Berlin 113
Silica Industriegesellschaft m. b. H., Düsseldorf-Heerdt 67
Smarts Dinas Silica Brick Comp. Ltd. 116
Société Anonyme Carbonisation Centrale Brüssel . . 51
Société Anonyme Construction de Fours a Coke „Simplex" Bruxelles 46
Société Anonyme et Fours à Coke Semet Solvay & Piette, Bruxelles 46
Société Anonyme Union Chimique Belge, Division Fours à Coke & Ammoniaque Synthétique, Bruxelles. . 46
Société Générale de Fours à Coke Systèmes Lecocq. 44, 46
Société des Produits Refractaires et Céramiques du Nord 196
Spergauer Kaolin- u. Sandwerke, A.-G., Spergau . . 164
Stahlkopf & Co., Öfen, G. m. b. H., Bonn a. Rh. . . 67
Steatit-Magnesia A.-G., Berlin 132, 146
Steinzeug- u. Chamotte-Ges. m. b. H., Muskau . . . 100
Steirische Magnesitindustrie A.-G., Wien 127
Stellawerk A.-G., vorm. Wilisch & Co., Hauptverwaltung Ost, Breslau 67, 113, 147, 160
— — Homberg-Niederrhein 68, 100, 113
— — Hauptverwaltung West, Köln 84, 131
Sterchamolwerke G. m. b. H. 149
Stettiner Chamottefabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf . . 12, 45, 68, 109, 115, 149, 180, 204
— — — Arbeitsstätte Niederlahnstein 84
Still, Carl, Recklinghausen. 43, 45, 180
Stolberger A.-G. für ff. Produkte i. L., Aachen-Forst 163, 180
— — — Eschweiler 68
Thonwerk Biebrich A.-G., Schamottefabrik, Wiesbaden-Biebrich 131, 147

Thonwerk Kolbermoor, Steinbois & Genossen, A.-G., Kolbermoor 100, 146
Tonindustrie Niedersachsen, A.-G., Coppengrave bei Eschershausen 12, 114
Tonwerk Buchwäldchen G. m. b. H., Buchwäldchen bei Calau 67
Tonwerke Kandern, A.-G., Kandern 84, 114
Tonwerk Niederpleis Mauelshagen & Co., Niederpleis 180
Ton- u. Steinzeugwerke W. Richter & Cie., A.-G., Bitterfeld 147
Tonwarenfabrik Schwandorf, Schwandorf 68, 180
Torkret-Gesellschaft m. b. H., Berlin 46

Ullersdorfer Werke, Nieder-Ullersdorf, Kreis Sorau N.-L. 100, 113, 131

Verein für chemische u. metallurgische Produktion, Aussig 164
Vereenigde Nederland'sche Chamottefabrieken, s'Gravenhage 116
Verein. Asbestwerke Danco-Wantzell & Co., A.-G., Dortmund 180
Vereinigte Backofenbaugeschäfte Silesia G. m. b. H., Zweigniederlassung Leipzig 84
— — — Breslau 99
Vereinigte Großalmeroder Tonwerke, A. G., Großalmerode 12, 64, 68, 114, 131, 147 176
Vereinigte Servais-Werke, A.-G., Trier . . 100, 114, 196
Verkaufsges. für Halleschen Form- u. Kernsand, G. m. b. H., Beidersee b. Halle a. d. Saale 114
Villeroy & Boch, Keramische Werke, A.-G., Deutsch-Lissa 146
Vinco-Compagnie, Berlin 176
Vulcan-Feuerung, A.-G., Köln 113
Vesuvio, A.-G. für den Bau von Feuerungsanlagen, München 132, 146, 147

Westböhmische Kaolin- u. Chamottewerke, Prag. . . 115
Westerwälder Thonindustrie, G. m. b. H., Breitscheid 67
Westfalia-Dinnendahl A.-G., Bochum 46, 178
Wieland, Friedr., & Co., Backofenbau, Waldenburg i. Schl. 100
Wildstein-Neudorfer Tonwerke 109
Wilke, Carl, Essen-Bredeney 46
Wind-Gas-Ofenbau C. Alb. Windgassen, Remscheid 68
Wunderlich, G., & Co., Dresden-A. 161

Zentroschamott, Moskau 196
Zettlitzer Kaolinwerke-A.-G., Zettlitz b. Karlsbad . . 164
Ziegel- u. Schamotte-Werke, A.-G., Könnern a. d. Saale 68

Verlag von Otto Spamer in Leipzig. Verantwortlich für die Schriftleitung: Ober-Ing. L. Litinsky in Leipzig; für den Anzeigenteil: O. Ehrhardt in Leipzig.
Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Date Due

Form 3251
TN 3*
F42
v.5
365832
Feuerfest
1929
TN 3*
F42
v.5
365832
LORD HALL LIBRARY
Digitized by Google

The Ohio State University
3 2435 06287843 4
THE OHIO STATE UNIVERSITY BOOK DEPOSITORY
D AISLE SECT SHLF SIDE POS ITEM C
8 02 38 25 7 01 005 7
Digitized by Google